REVUE DES TRAVAUX

DE L'INSTITUT DES PECHES MARITIMES

Tome XXI, fascicule III

Septembre 1957

. Audouin. — *Note préliminaire sur l'hydrologie de l'Etang de Thau (température et salinité)* 357

. Marteil. — *L'huitre portugaise en Bretagne* 377

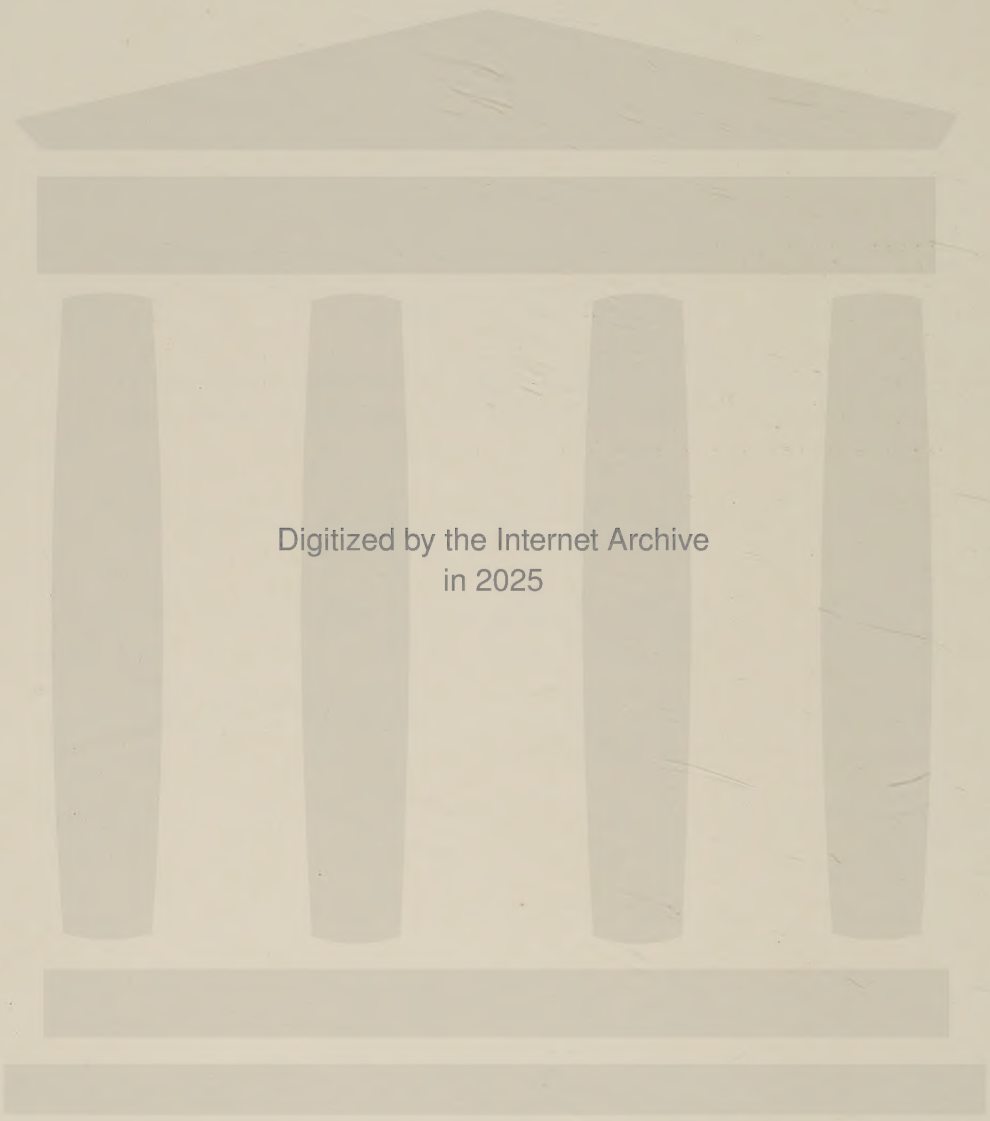
. Lafuste, J. Le Dantec, L. Marteil et P. Trochon. — *La reproduction de l'huître portugaise* (Gryphaea angulata Lmk) *dans les centres de captage de la côte atlantique* 401

. V. Creac'h. — *Variations physiologiques du phosphore total de la coquille de* Gryphaea angulata Lmk 415

. Berthois et R. Brenot. — *Topographie sous-marine de l' « Outer Silver Pit » et du « Markhams Hole ». Lat. N. 54°, Long. E. Gr. 2°* 431

. Berthois et R. Brenot. — *Note préliminaire sur la topographie du talus du Plateau continental dans le Golfe de Gascogne* 435

tatistiques des régions de pêche 1956 439



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revue-travaux-institut-peches-maritimes_1957-09_21_3

NOTE PRELIMINAIRE SUR L'HYDROLOGIE DE L'ETANG DE THAU

(Température et salinité)

par J. AUDOUIN

INTRODUCTION

L'étude de la faune et de la flore d'un étang exige la connaissance approfondie des onditions physico-chimiques qui lui sont propres.

GOURRET (1897), PAVILLARD (1905), SUDRY (1911), puis plus récemment MATHIAS et CHERNIAKOFSKY (1932), FATEMI (1938), TUZET (1947) et J. ESCOT-MOLINIE (1955) ont onné des indications sur la température, la salinité, la densité, le pH, etc., de l'un des plus rands étangs du Bas-Languedoc, celui de Thau. Toutefois, depuis un siècle, les communi-ations de cette nappe avec la mer se sont souvent modifiées.

Ces divers changements, dont les plus récents ne sont pas les moins intéressants, ont odifié son hydrologie. C'est une des raisons qui nous ont amené à en entreprendre l'étude.

Celle-ci, commencée à la fin de l'hiver 1954-1955, se poursuit actuellement et a été endue à l'étang de Salses-Leucate et à ceux de la Corse.

Nous exposons dans ce rapport les premiers résultats obtenus à Thau. La première artie sera consacrée à quelques généralités, ainsi qu'aux facteurs météorologiques qui ont ne influence marquée sur l'hydrologie de l'étang. Dans la seconde partie seront fournies s données concernant cette hydrologie.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

— LA SITUATION GEOGRAPHIQUE.

Rappelons quelques données connues : l'étang de Thau a une superficie de 7.500 hec-res environ ; sa profondeur, faible sur les bords, est de 6 à 10 mètres dans sa partie la plus euse. La fosse de la Bise (ou Abysse) atteint 30 mètres.

Il comprend deux parties principales :

1° L'étang des Eaux-Blanches.

2° Le Grand Etang, qui peut lui-même être subdivisé en 3 secteurs :

a) la crique de l'Angle, avec la source de la Bise ;

b) le secteur Est, compris entre le rocher de Roquerols, Mèze et Villeroi, caractérisé par la présence, sur le fond, de nombreuses « cadoules », sorte de monticules ayant parfois plusieurs mètres de haut, mais n'atteignant jamais la surface ;

c) le secteur Ouest, le moins profond, qui s'étend de Mèze à Marseillan.

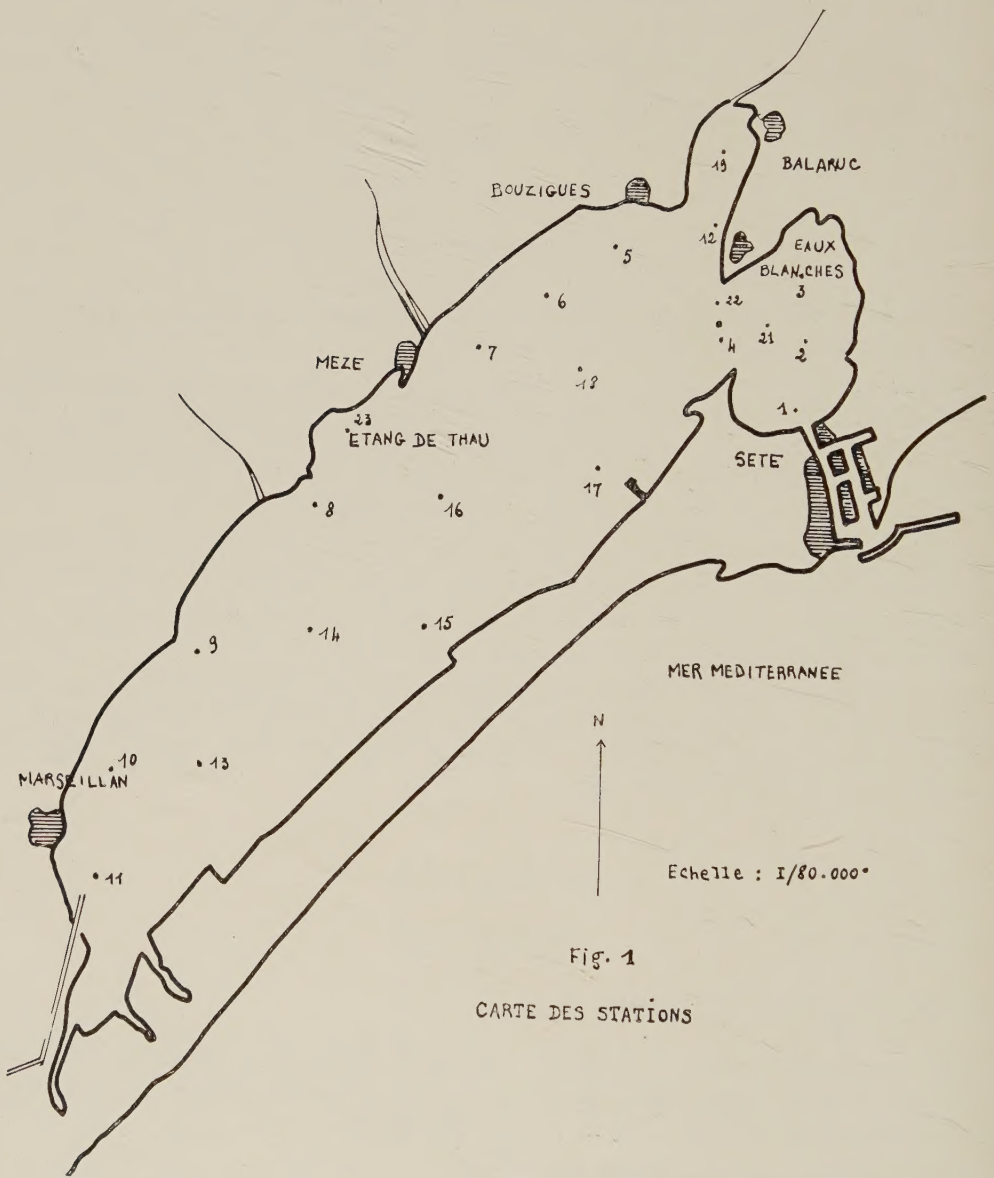


Fig. 1

CARTE DES STATIONS

2. — LES CANAUX DU PORT DE SETE.

Ils constituent actuellement la seule communication permanente entre la mer et l'étang. Ils ont subi depuis la fin du siècle dernier de multiples transformations dues au déve-

ppement industriel de la région de Sète. Ce sont surtout le canal maritime, le canal latéral t le canal de la Bordigue qui ont fait l'objet de ces aménagements.

Au début du siècle, SUDRY indiquait que les étranglements étaient au nombre de dix. epuis cette époque, il faut noter :

a) les transformations du pont de la gare (création de deux passes de 30 et 21 m en 904-1905) du pont de Montpellier (création d'une passe de 28 m en 1919) du pont des oulins (création d'une passe de 43 m en 1930), du pont Sadi-Carnot et du pont du chemin e fer (suppression des piles centrales et création d'une passe de 44 m de 1928 à 1932) ;

b) l'approfondissement du canal maritime et du canal latéral (profondeur 7,30 m ; anté-eurement 3 à 4 m) (1926-1928) ;

c) la création d'un canal de 7,30 m de profondeur, traversant l'étang des Eaux-lanches (1925-1930) ;

d) la suppression de la culée Est (1934-1935), de la culée Ouest du pont Régy (1943-945) et des culées Nord de l'ancien pont de Bois (1929) ;

e) l'approfondissement de l'avant-port et du nouveau bassin jusqu'à 9 m.

Telles sont les étapes successives qui ont amené les canaux de Sète à leur forme actuelle.

— CONDITIONS METEOROLOGIQUES.

) *Température de l'air.*

Le tableau ci-dessous résume les observations météorologiques à Sète pour l'année 1955 le premier trimestre 1956 :

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES
SÈTE (Hérault)

		Température air						Pluie		
		Max. observé	Min. observé	Moyenne mensuelle	Moyenne max. journalière	Moyenne min. journalière	Moyenne des oscillat. journalières	Pluie m/m	Nombre de jours de pluie	Hauteur max. journalière
Janvier	1955	19°	0°	8°4	15°	1°	4°4	322,7	18	114
Février	—	18°	— 2°	7°2	14°5	1°5	5°8	5,4	8	1,2
Mars	—	21°	— 1°5	8°3	15°5	3°	7°8	3,2	4	1,5
Avril	—	26°5	3°6	13°8	19°5	9°3	8°10	—	—	—
Mai	—	25°5	8°	16°3	20°	12°	8°	23,7	8	11
Juin	—	31°	11°	19°7	30°5	15°	7°8	52,5	8	24
Juillet	—	34°	15°	22°6	28°	17°	8°8	15	6	6
Août	—	33°	13°	22°7	27°	17°	8°3	24,2	6	14
Septembre	—	32°	11°	20°1	26°	15°	7°7	43,5	3	38,5
Octobre	—	24°	7°	14°	18°	9°2	7°4	189	7	91
Novembre	—	19°	— 1°5	9°4	17°5	4°	5°6	92	3	46
Décembre	—	18°	0°5	9°3	14°	5°	4°9	110	7	87
Janvier	1956	17°5	— 1°5	8°	13°5	2°	5°6	3	1	3
Février	—	13°2	— 12°7	— 0°8	9°5	— 12°	8°9	3	1	3
Mars	—	18°	— 1°5	9°5	13°	3°5	5°8	48,5	8	14

La température moyenne en 1955 est de 14°3, alors qu'on a enregistré un écart de 36° entre le maximum absolu (juillet : 34°) et le minimum absolu (février : — 2°).

Cet écart est essentiellement variable d'une année à l'autre (en 1956, il sera au moins de 45°).

L'oscillation journalière moyenne de la température, plus élevée en été qu'en hiver, a varié de 4°4 en janvier à 8°8 en juillet 1955.

b) ***Apports d'eau douce. Pluies.***

L'étang de Thau reçoit des apports d'eau douce relativement peu importants, car les ruisseaux qui s'y jettent sont intermittents. Le canal du Midi, lorsque l'Hérault est en crue, peut lui apporter une partie des eaux de ce fleuve. La source de la Bise ne paraît pas avoir une influence aussi considérable qu'on a pu le penser.

Les précipitations atmosphériques jouent un rôle qui n'est pas négligeable. A Sète, les chutes de pluie ont donné en 1955 une hauteur de 881,2 mm, mais ceci est très variable suivant les années. Il en est de même de la répartition mensuelle des précipitations. En général, le nombre de jours de pluie est faible par rapport aux quantités d'eau qui peuvent tomber (78 jours en 1955).

A titre d'exemple de ces variations, nous pouvons comparer les mois de janvier 1955 et 1956 : en janvier 1955, on a enregistré à Sète 322 mm de hauteur d'eau en 18 jours de pluie, avec, le 3, une précipitation de 114 mm et de 78 mm le 4. Par contre, en janvier 1956, on a noté un seul jour pluvieux avec 3 mm.

c) ***Les vents.***

On observe peu de jours parfaitement calmes. Presque toute l'année, en effet, l'étang de Thau subit l'influence des vents.

Nous citerons les principaux : le Mistral souffle du N. ou du NO., la Tramontane du NE, le Grec de l'Est, le Labech est un vent du SO. et l'Argade du NO.

Le mistral, le plus fort et le plus fréquent, a une importance particulière. Caractérisé par la soudaineté de son apparition, il abaisse la température et provoque une agitation considérable de l'eau, dont la turbidité augmente notablement. Il est plus violent en hiver. Les vents marins du Sud et de l'Est, chauds et humides, s'observent surtout en été. En général, à cette saison, les vents soufflent de terre le matin et font place l'après-midi à la brise marine.

DEUXIEME PARTIE

HYDROLOGIE

1. — OPERATIONS EFFECTUEES.

Un réseau de 22 stations a été tracé sur l'étang de Thau (fig. 1).

A chacune d'elles la température a été relevée et les échantillons d'eau prélevés en vue d'analyses portant sur la teneur en sel. Une à deux fois par mois, une série d'échantillons a été faite sur l'ensemble du réseau. Les prélèvements d'eau ont été effectués à 1 m au-dessous de la surface et 1 m au-dessus du fond, avec une bouteille Nansen munie d'un thermomètre à renversement « Negretti et Zambra ».

La chlorinité des échantillons recueillis a été déterminée par la méthode de Knudsen

« eau normale » de Charlottenlund servant de terme de comparaison. La salinité a été calulée à l'aide des tables de Knudsen.

Entre le 1er mars 1955 et le 31 mai 1956, 944 échantillons prélevés avec le petit bateau de recherches « Ostrea » ont été analysés au laboratoire de l'Institut des Pêches maritimes de Sète.

D'autre part, en vue d'apprécier les courants de marée, plusieurs séries de prélèvements ont été effectuées soit au pont Sadi-Carnot (canaux de Sète : 14 juin et 17 septembre 1955), soit dans l'étang (18 novembre 1955, 9 et 12 mars 1956) : pendant une période supérieure à 12 heures consécutives, le plus grand nombre possible de prélèvements a été fait en divers points. Des journées calmes ont été choisies afin d'éviter au maximum les causes de perturbation.

Enfin, une station témoin a été régulièrement faite en mer à 5 km du port de Sète, qui permet de comparer les conditions hydrologiques de l'étang avec celles de la mer.

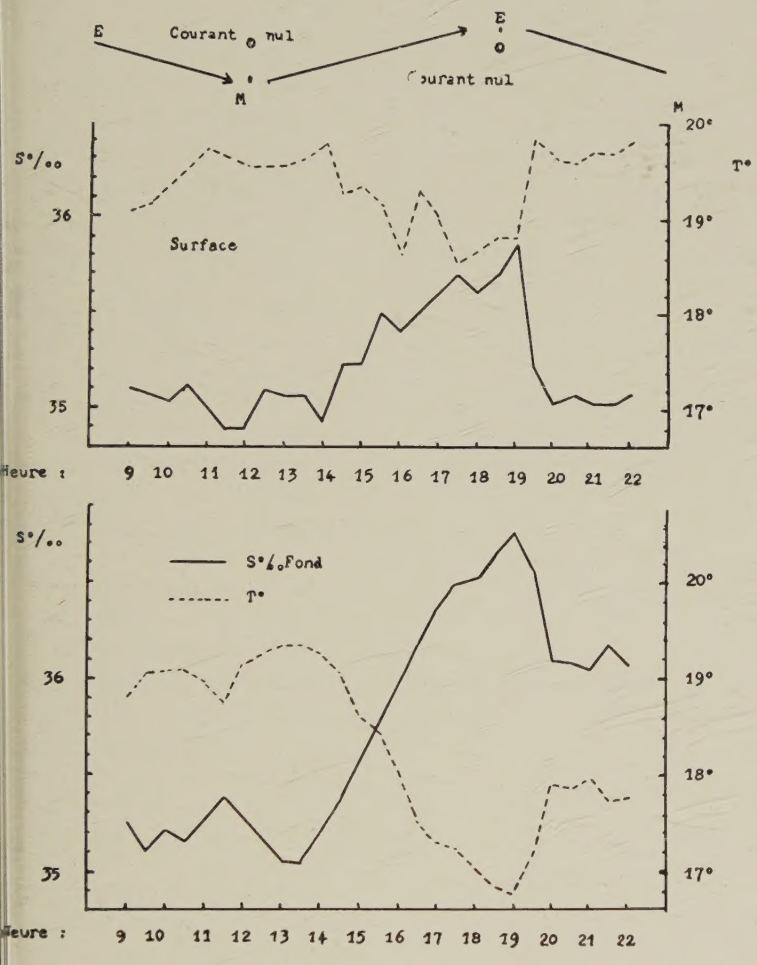


FIG. 2. — *Observations hydrologiques effectuées au pont Sadi-Carnot le 14 juin 1955.*

2. — VARIATION DES CONDITIONS HYDROLOGIQUES AU COURS D'UNE MEME JOURNEE.

a) *Dans les canaux de Sète :*

Les fig. 2 et 3 donnent résultat des observations du 14 juin et du 7 septembre 1955 ; outre les courbes de ° et S°/₀₀, elles portent l'indication du sens du courant en surface.

En été, les eaux marines sont moins chaudes que celles de l'étang. Par contre, en hiver, ur température est plus élevée. Le 14 juin, les écarts de température entre minima et axima étaient plus grands au fond qu'en surface et la courbe avait une plus grande amplide. Le 7 septembre, la différence d'amplitude entre les deux était faible.

Les écarts entre minima et maxima de salinité subissent des variations analogues. ans l'un et l'autre cas la salinité passe par un maximum et un minimum qui coïncident ec le moment où le courant dans les canaux devient nul. En un point donné, la salinité oît lorsque le courant va de la mer vers l'étang et décroît lorsque le courant est inverse.

Les fig. 2 et 3 nous montrent que les minima de T° correspondent aux maxima de salinité, phénomène particulièrement apparent sur la fig. 2, où l'on remarque la symétrie quasi parfaite des courbes de T° et S°/₀₀ au fond. Ces observations ont été faites en été. En hiver, les maxima de T° et S°/₀₀ sont concomitants, ainsi que les minima. L'espace de temps qui les sépare est sensiblement égal à 6 heures.

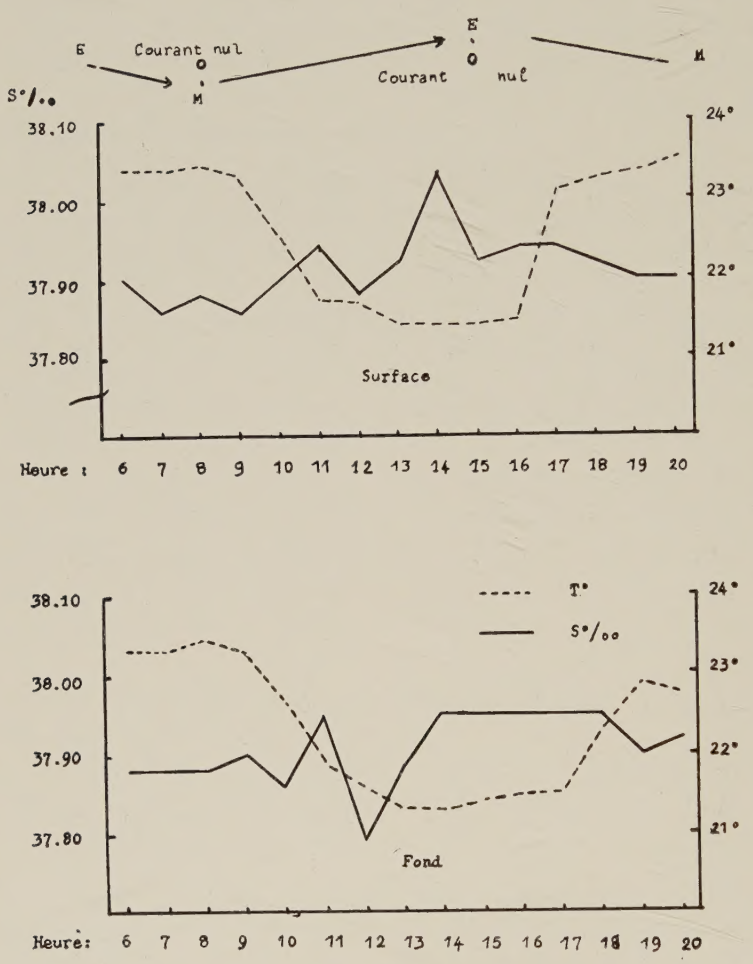


FIG. 3. — *Observations hydrologiques effectuées au pont Sadi-Carnot le 7 septembre* 1955.

Les courants de marée constituant un mouvement périodique, nous pouvons adopter, pour comparer leurs effets, la terminologie utilisée habituellement pour l'étude de ces mouvements ; si nous considérons les courbes exprimant la vitesse du courant, la température et la salinité, nous écrirons : la courbe des vitesses présente avec la courbe des salinités une différence de phase d'un quart de période. Les courbes de salinité et de température sont « en phase » en hiver et « en opposition de phase » en été.

b) *Dans l'étang de Thau*

Les graphiques des fig. 4, 5, 6 et 7 condensent les résultats d'observations faites le 18 novembre et concernent les stations 1, 2, 4 et 21.

Les règles énoncées au paragraphe précédent pour les canaux sont applicables ici. Le graphique de la fig. 6 est bien représentatif du phénomène.

Cependant, l'amplitude des courbes de variation s'amortit progressivement à mesure que l'on s'éloigne des canaux de Sète.

Parfois l'amplitude des variations est plus grande en surface qu'au fond (le 18 novembre par exemple), parfois c'est l'inverse qui se produit (cas des 9 et 12 mars 1956). Les résultats obtenus à ces dernières dates sont résumés dans les cartes des écarts de S°/₀₀ et T°, observés en surface et au fond (fig. 8, 8 *bis*, 9 et 9 *bis*).

On constate qu'au delà d'une ligne réunissant les stations 7, 16 et 15, il n'y a pas de variations journalières attribuables aux courants de marée.

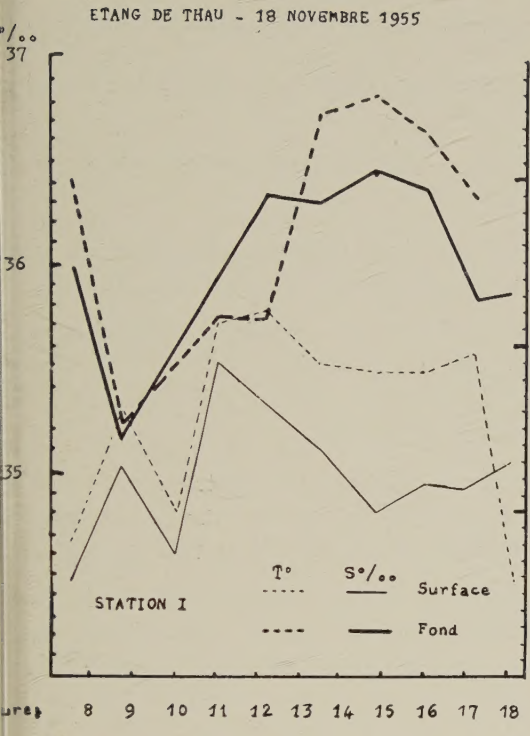


FIG. 4.

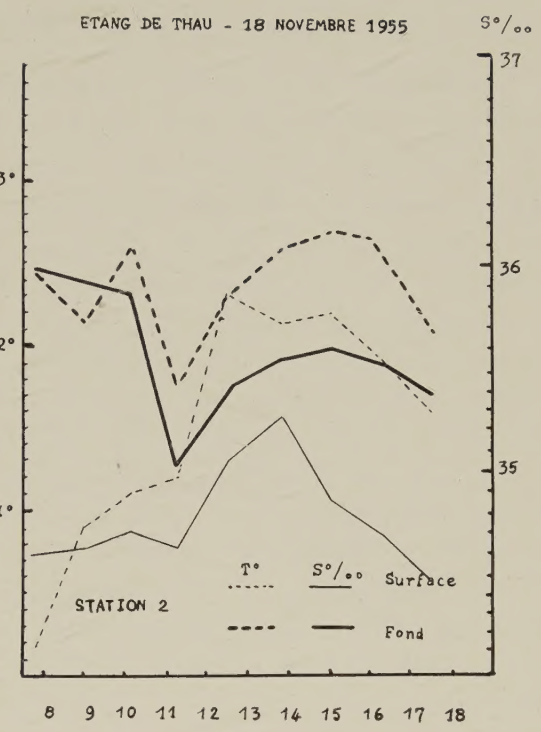


FIG. 5.

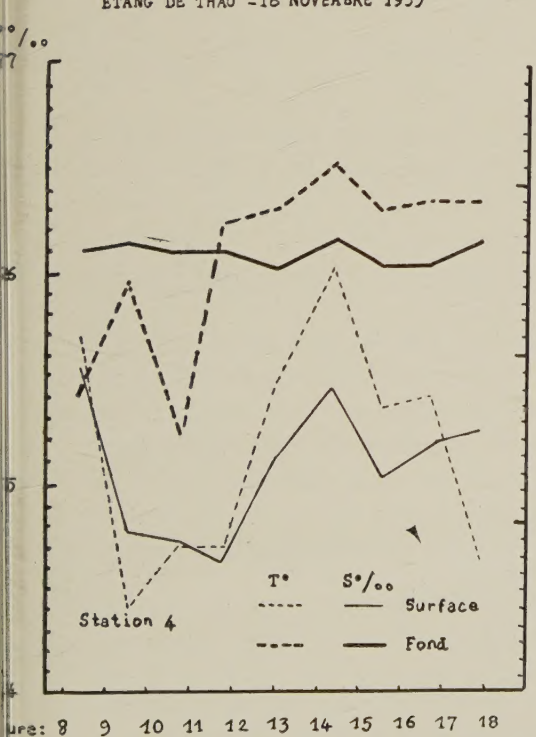


FIG. 6.

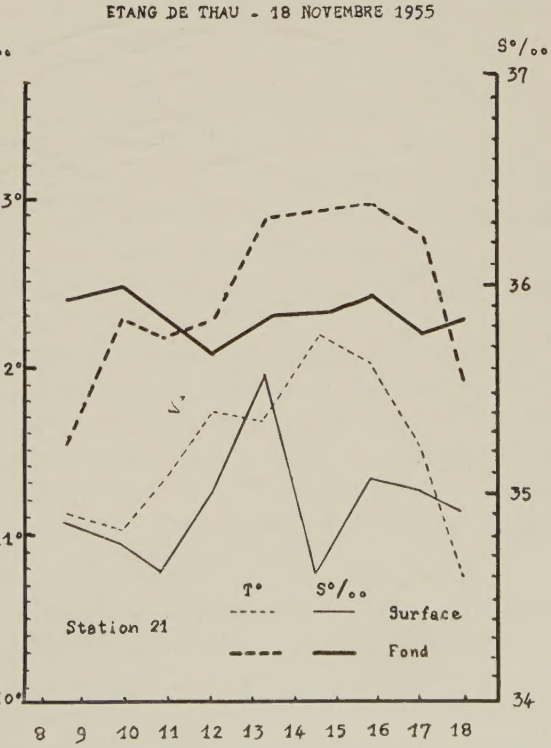


FIG. 7.

3. — INFLUENCE DE LA PLUIE ET DES VENTS SUR LES CONDITIONS HYDROLOGIQUES.

Nous avons fourni dans les premières pages quelques données sur le régime des pluies. Leur influence s'exerce de deux façons différentes.

En été, d'une manière directe : à la suite d'un orage, on constate une chute brutale mais passagère de la salinité, surtout en surface.

Pendant la saison pluvieuse, l'abaissement est plus progressif mais plus durable : citons l'exemple du mois de janvier 1956, où la salinité moyenne a été la plus basse (fig. 10).

Les vents ont une action très importante et le plus souvent rapide. Le mistral provoque un abaissement marqué et général de la température de la surface au fond, car, lorsqu'il souffle, en toutes saisons mais surtout en hiver, les écarts sont très peu importants, voire inexistants, entre la température du fond et celle de la surface.

Il en est de même de la salinité, qui varie d'une station à une autre. Ceci est dû au brassage énergique des eaux : ainsi, les 10 et 11 juin 1955, les écarts entre les températures et salinités moyennes (fond et surface) étaient respectivement de 0°01 et 0,05 ‰ seulement.

Les vents provoquent des perturbations frappantes dans le phénomène de la marée. Les vents de N. et de N.-NO. créent un courant qui va de l'étang vers la mer, parfois durant plusieurs jours, et qui entraîne un abaissement appréciable du niveau des eaux (seiche).

Inversement, les vents marins créent un courant de la mer vers l'étang qui devient prépondérant. Le niveau de l'étang peut alors s'élever anormalement. Citons pour l'un et l'autre cas les exemples suivants :

— entre le 10 juin 1955 à 3 heures et le 11 à minuit, par mistral moyen, le niveau est descendu régulièrement de 63 cm à 38 cm ;

— le 23 novembre 1954, par vent SE. fort, le niveau est monté entre 5 et 23 heures de 57 cm à 73 cm (niveaux déterminés à l'aide des courbes du marégraphe de la Bordigue au point de jonction des canaux et de l'étang).

4. — LES VARIATIONS DES CONDITIONS HYDROLOGIQUES AU COURS DE L'ANNEE.

Les températures et salinités moyennes minima ont été observées respectivement en février et janvier, les maxima en septembre et octobre, avec les valeurs extrêmes moyennes de — 0°06 et 23°97 et de 30,84 et 38,55 ‰, ce qui représente une amplitude de variation de 24°03 et de 7,71 ‰. L'écart entre ces valeurs extrêmes est caractéristique des conditions rencontrées dans un étang côtier peu profond, en communication constante avec la mer et soumis à des variations importantes. Dans certains étangs de moindre profondeur et de rapports moins étroits avec la mer, cet écart est certainement beaucoup plus grand.

Pour la période s'étendant de mars 1955 à février 1956, ont été dressés les diagrammes T/S des moyennes mensuelles observées :

1) en surface et au fond dans l'étang de Thau (fig. 10) ;

2) en surface, à la station de référence située en mer à 5 km au large de Sète (fig. 10 *bis*).

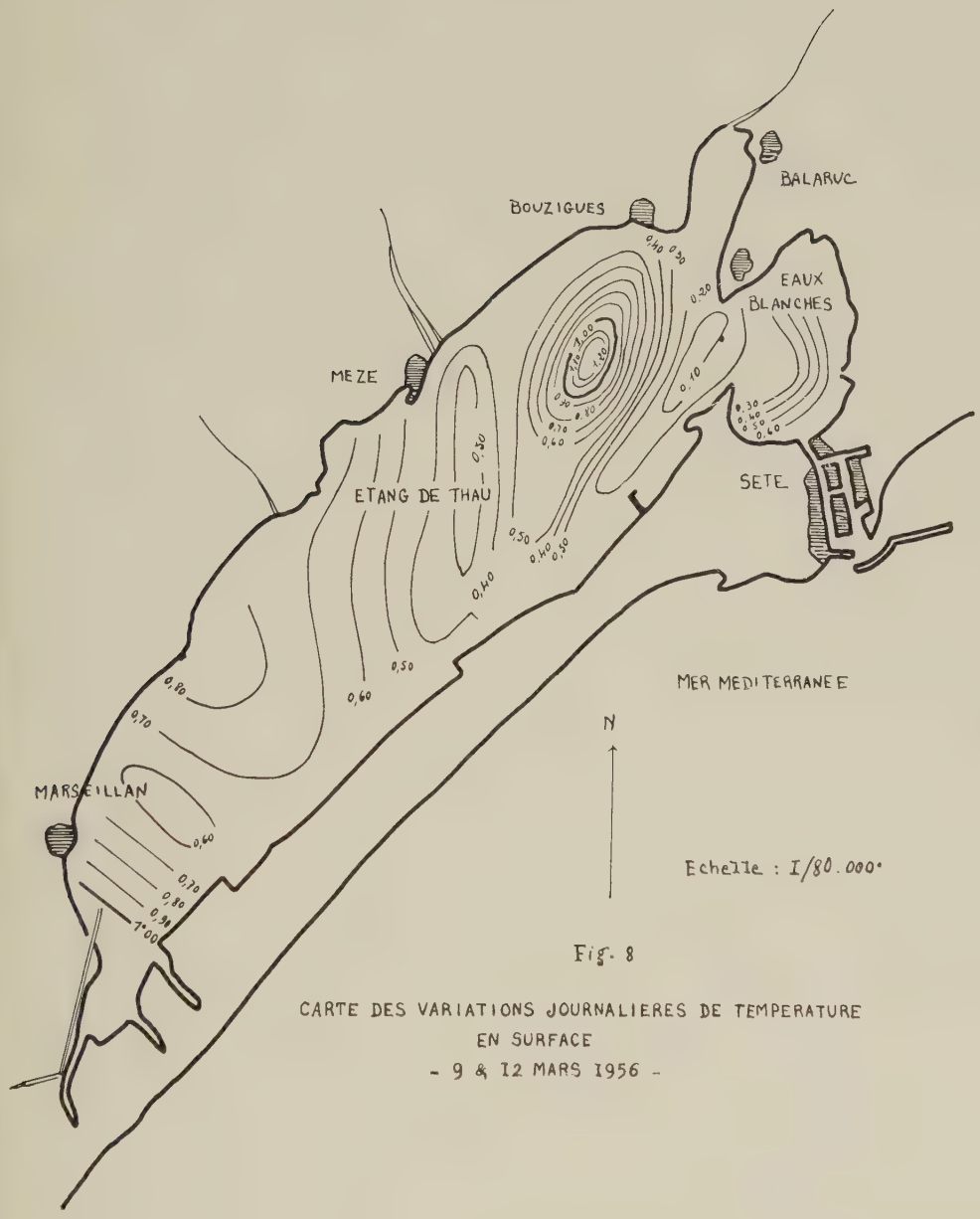


Fig. 8

CARTE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE TEMPERATURE EN SURFACE
- 9 & 12 MARS 1956 -

La fig. 10 montre que de mars à juillet la température et la salinité augmentent avec certaine régularité, en corrélation avec l'évolution normale des conditions météorolo- ues. On note au mois d'août une légère diminution de température suivie d'une hausse septembre, alors que la salinité continue à croître jusqu'en octobre.

D'octobre à janvier, les valeurs de l'un et l'autre facteur diminuent. Enfin, on enregistre évrier une chute brutale de température accompagnée d'une légère hausse de salinité.

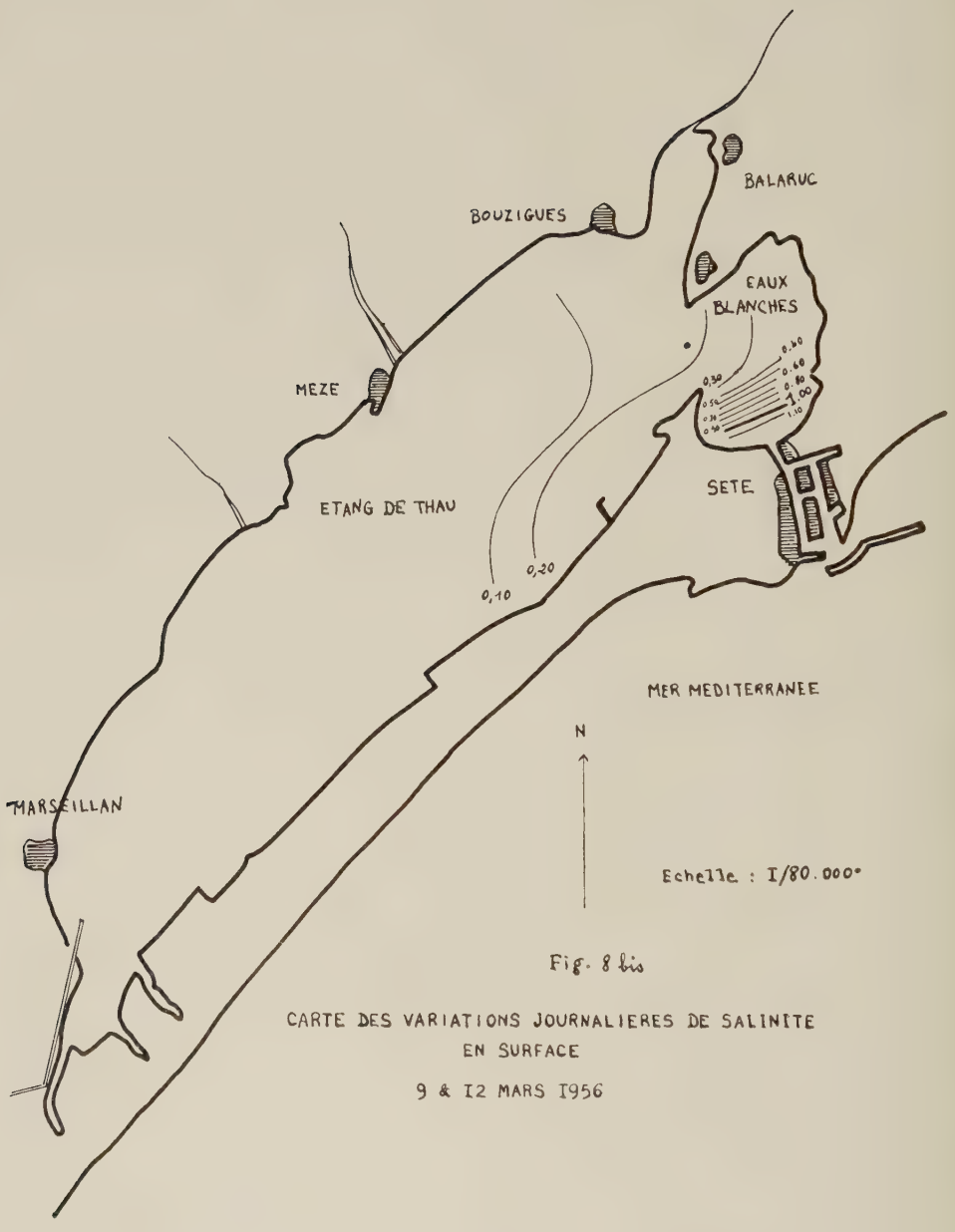


Fig. 8 bis

CARTE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE SALINITE EN SURFACE

9 & 12 MARS 1956

Ceci provoque l'inversion du sens des diagrammes qui tournent de janvier à mars dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre.

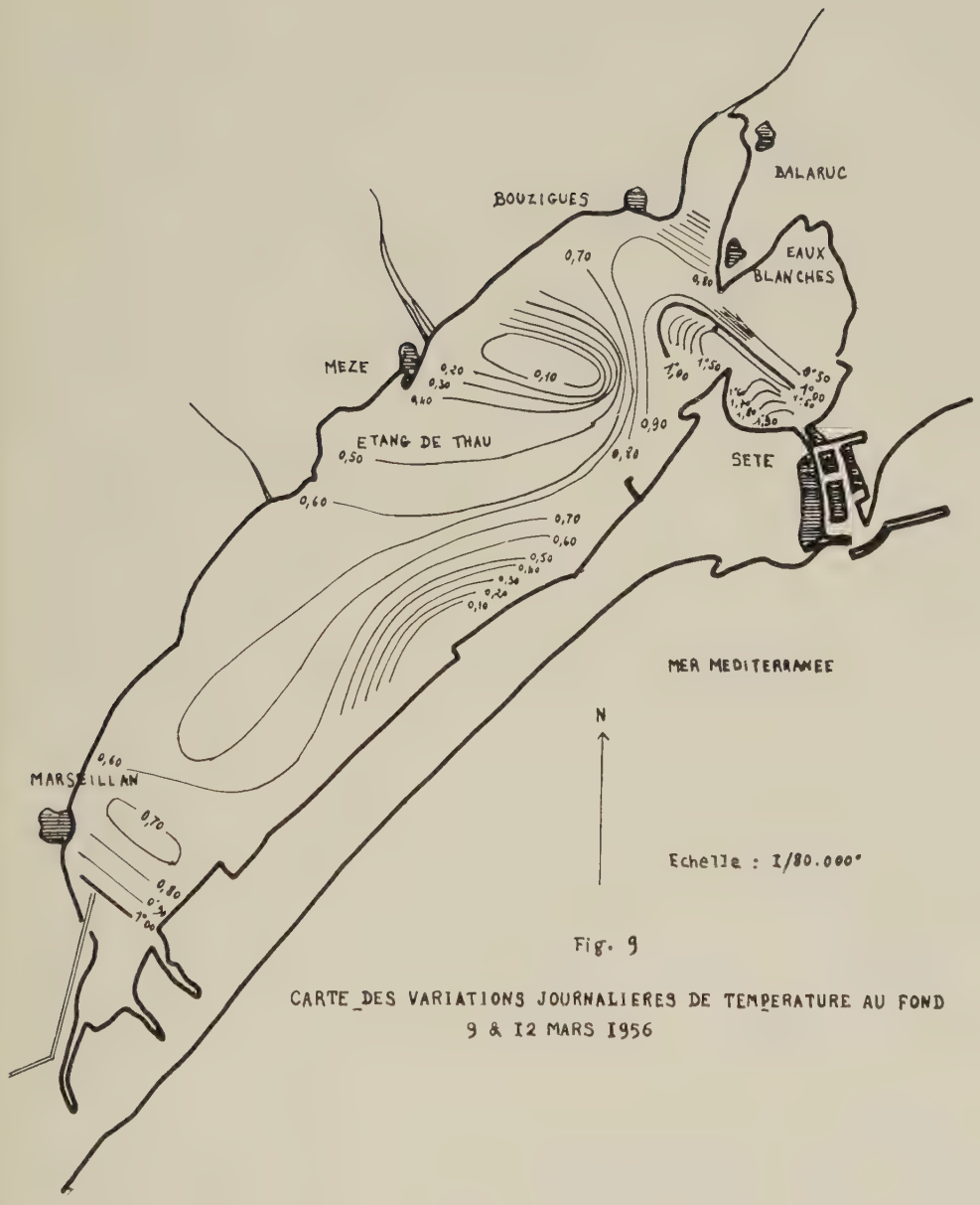


Fig. 9

CARTE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE TEMPERATURE AU FOND
9 & 12 MARS 1956

Les diagrammes T/S pour le fond et pour la surface ont la même allure générale, is sont légèrement décalés ; la salinité au fond est en effet plus forte qu'en surface. La ıpérature du fond, moins élevée en été que celle de la surface, lui est quelquefois supéıre en hiver.

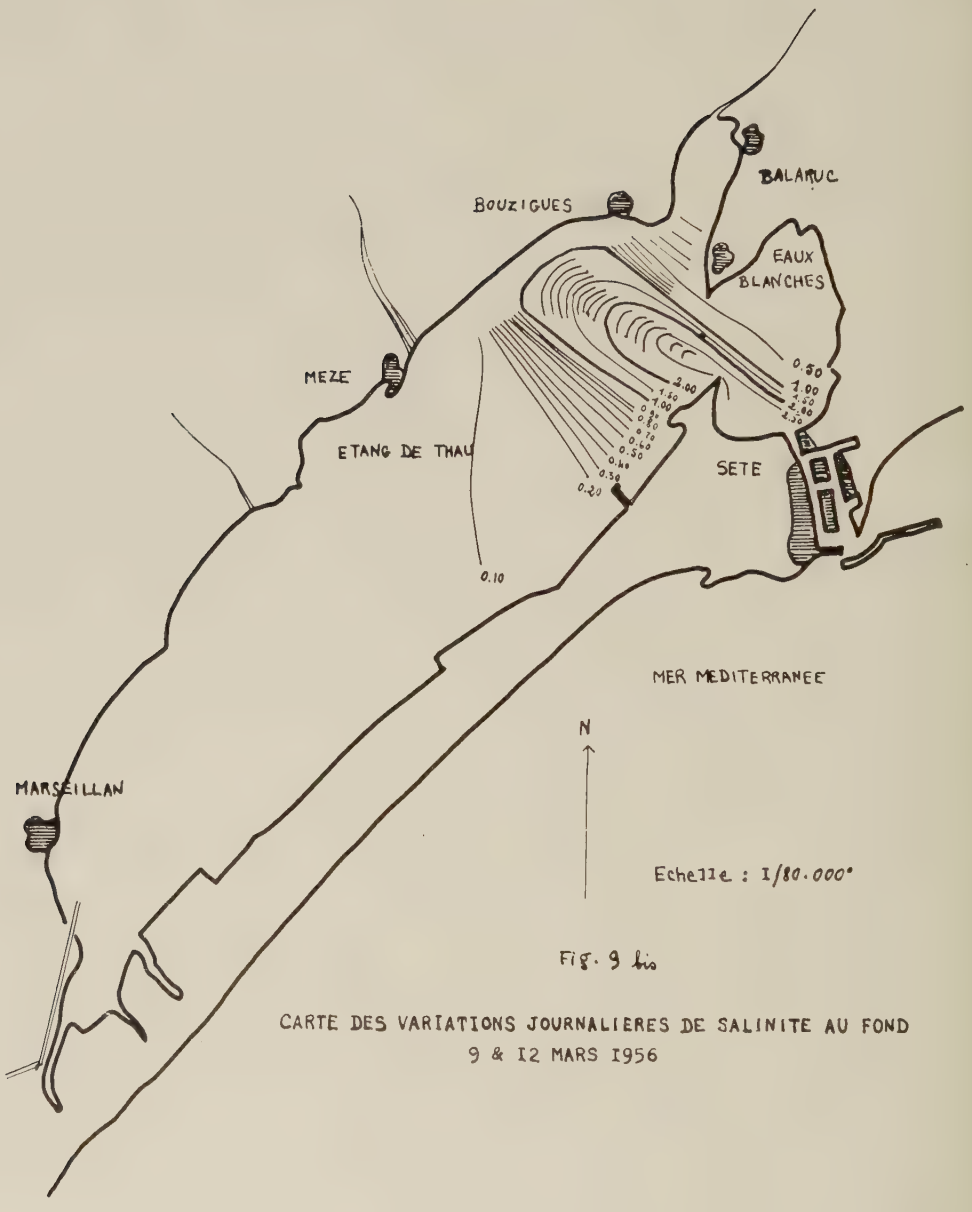


Fig. 9 bis

CARTE DES VARIATIONS JOURNALIERES DE SALINITE AU FOND
9 & 12 MARS 1956

Les diagrammes des fig. 10 et 10 *bis* présentent une certaine similitude : dans les deux cas il y a inversion du sens de janvier à mars. Les maxima et minima de salinité et de température se situent sensiblement aux mêmes périodes de l'année, à noter toutefois que les écarts sont beaucoup plus grands dans l'étang qu'au large. Quoi qu'il en soit, ces quelques données montrent bien que l'étang est sous l'étroite dépendance de la mer voisine.

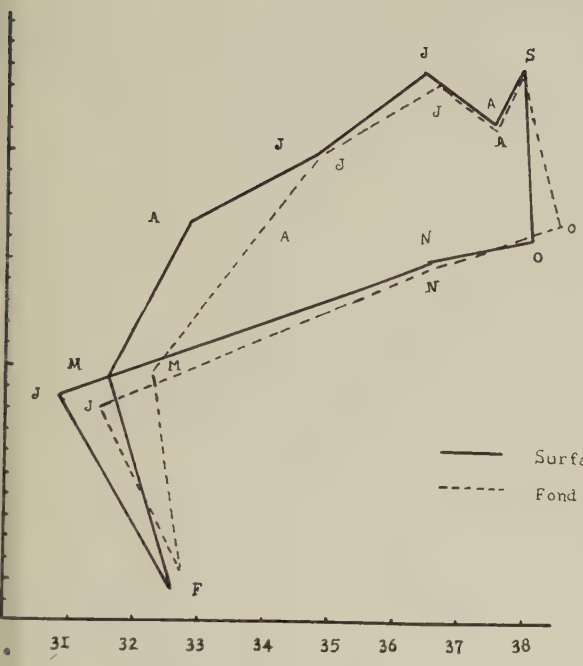


Fig. 10.

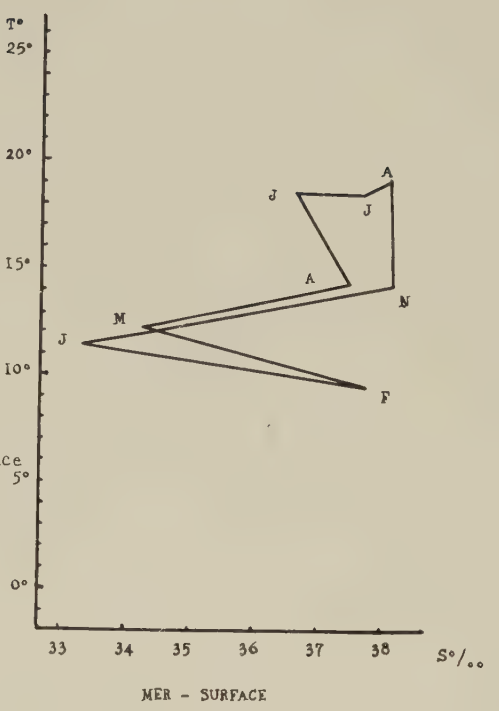


Fig. 10 *bis*.

– LES VARIATIONS DES CONDITIONS MOYENNES EN FONCTION DES STATIONS.

Nous avons calculé pour chaque station, la moyenne des observations faites entre le mier mars 1955 et le 29 février 1956. Les cartes des figures 11, 12, 13 et 14 représentent pectivement les températures moyennes en surface, les températures moyennes au fond, salinités moyennes en surface, les salinités moyennes au fond.

Les résultats des stations 21, 22 et 23 n'ont pas été retenus car ils portent sur une ode trop restreinte.

a) *Température.* — Les eaux voisines du cordon littoral qui sépare l'étang de la mer plus froides que celles de la partie nord. La zone littorale, peu profonde, a une tempé- re moyenne plus élevée que le milieu de l'étang tandis que la station 4 située à la limite Eaux-Blanches et du Grand Etang est la plus froide : les raisons de cette température enne moins élevée seront recherchées.

b) *Salinités.* — On remarquera : 1° que plus les stations sont éloignées de Sète, plus salinité moyenne est faible; 2° que les plus grandes variations se situent aux extrémités et Ouest de l'étang ; 3° que les salinités les plus basses sont à la crique de l'Angle et ébouché du canal du Midi.

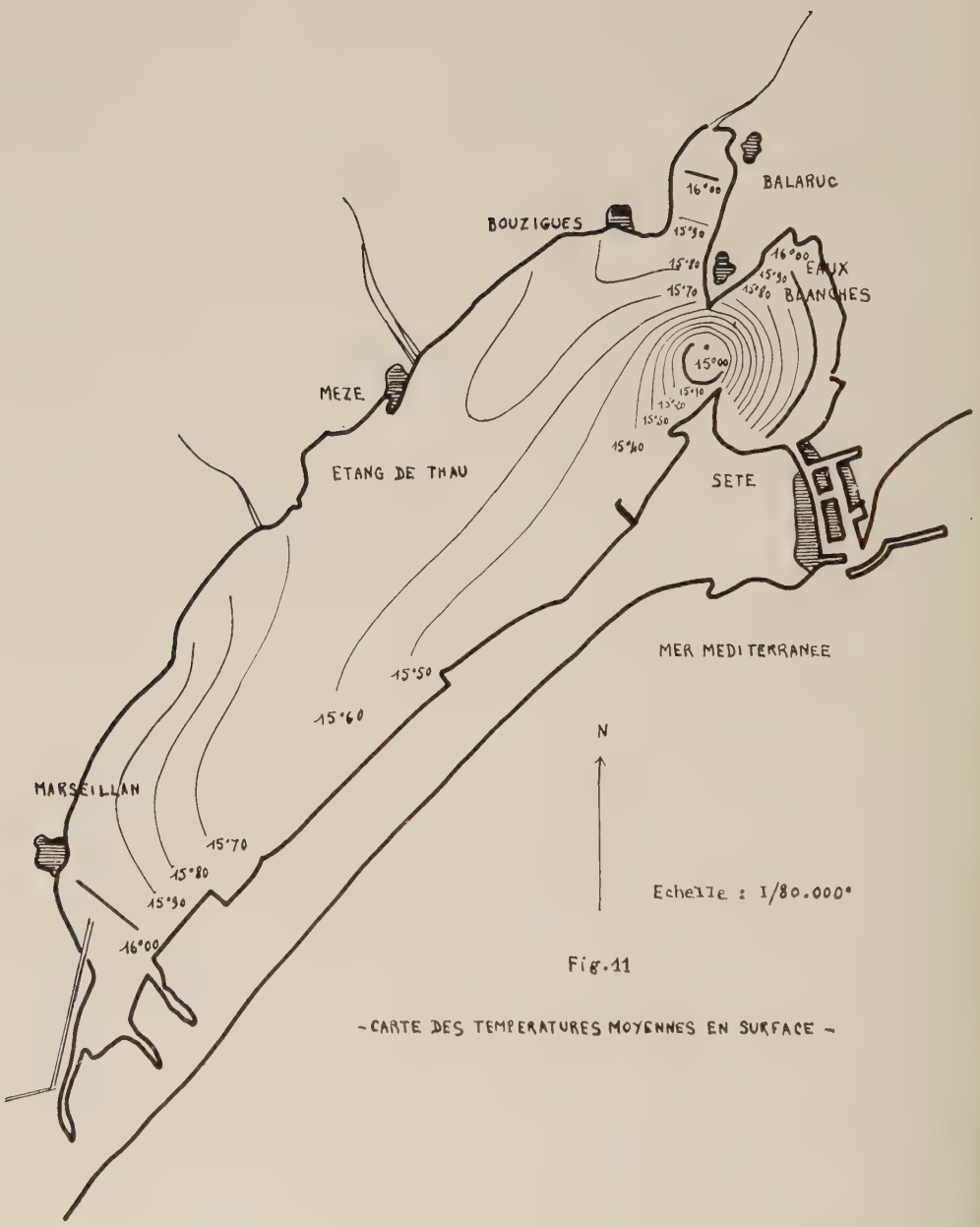


Fig.11

- CARTE DES TEMPERATURES MOYENNES EN SURFACE -

On notera par ailleurs la salinité relativement élevée de la station 18 en surface. Elle est due à une résurgence des eaux plus salées du fond.

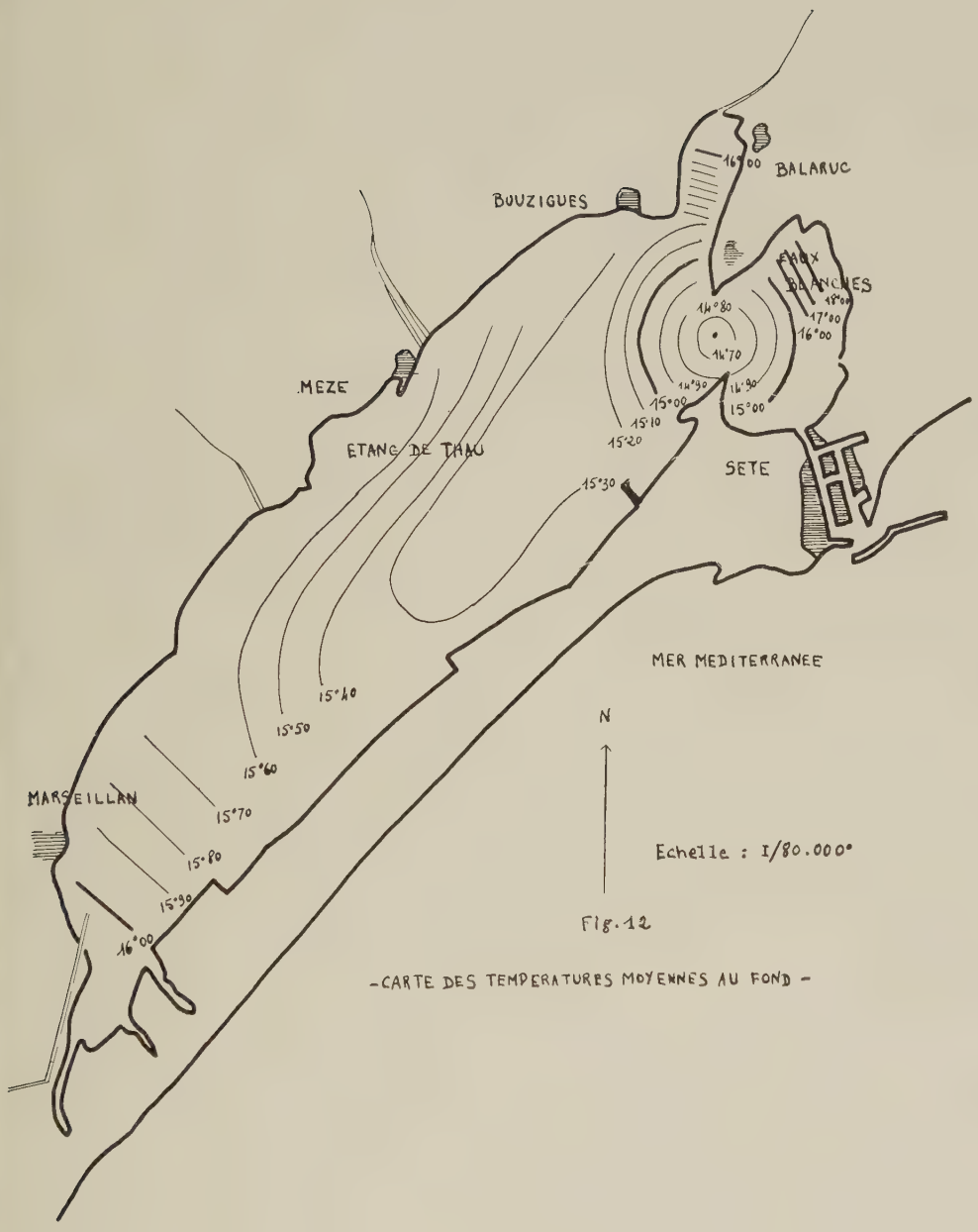


Fig. 12

-CARTE DES TEMPERATURES MOYENNES AU FOND -

– LA COMPARAISON AVEC UN AUTRE ETANG COTIER : L'ETANG DE SALSES-LEUCATE.

Moins étendu que celui de Thau, l'étang de Salses-Leucate présente des conditions différentes.

Sa profondeur très variable atteint 4 mètres par endroits, mais n'est le plus souvent prise qu'entre 1 et 3 mètres.

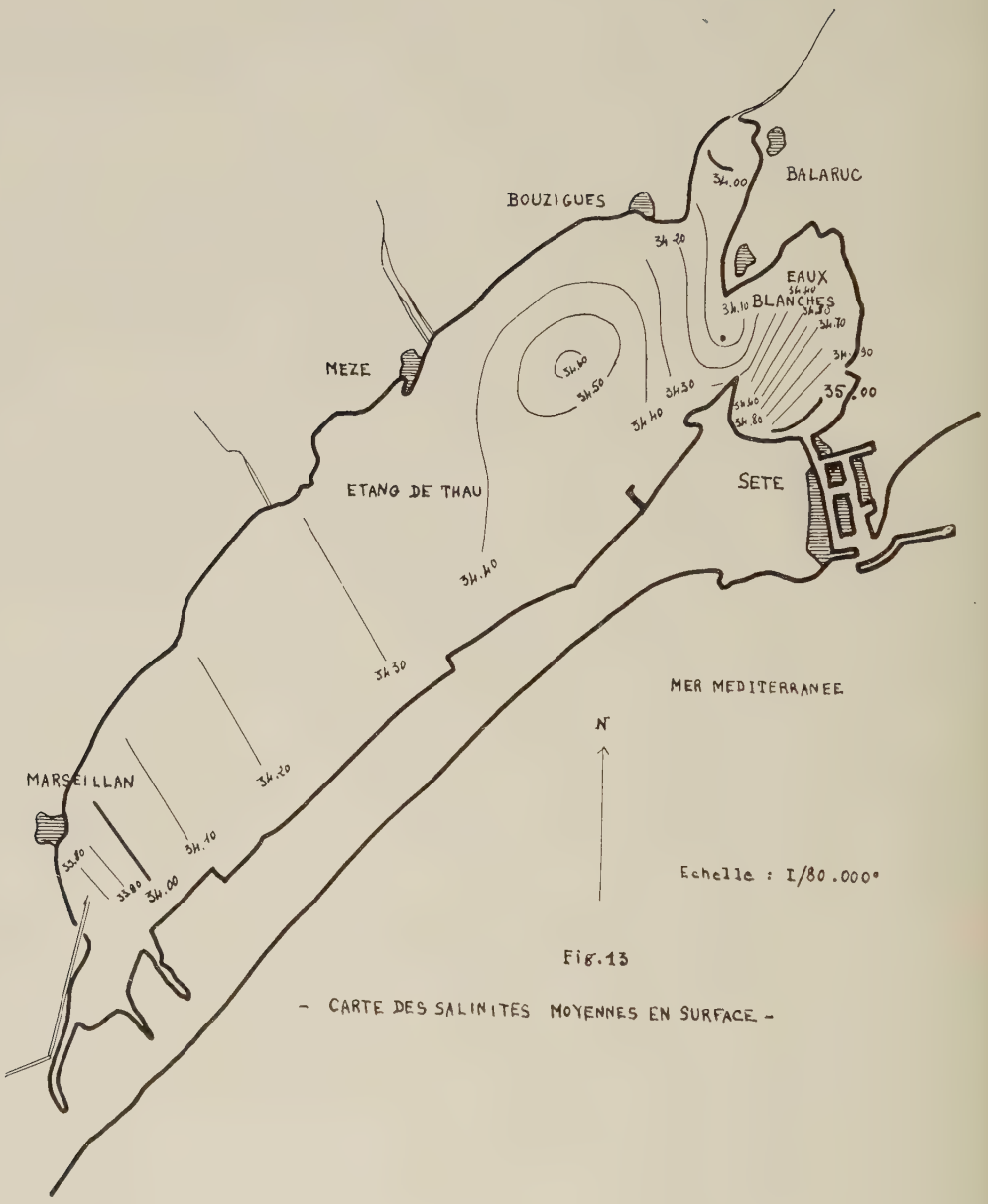


Fig. 13

- CARTE DES SALINITES MOYENNES EN SURFACE -

Relié à la mer par un grau peu profond ayant toujours tendance à s'ensabler, il reçoit des apports d'eau douce ou presque douce qui sont plus importants : la source vauclusienne de Font-Estramer en particulier d'un grand débit, y déverse ses eaux.

Dans le tableau ci-après nous avons porté les minima, maxima et moyennes observées entre avril 1955 et janvier 1956. En février 1956, les prélèvements n'ont pu être effectués en raison du gel.

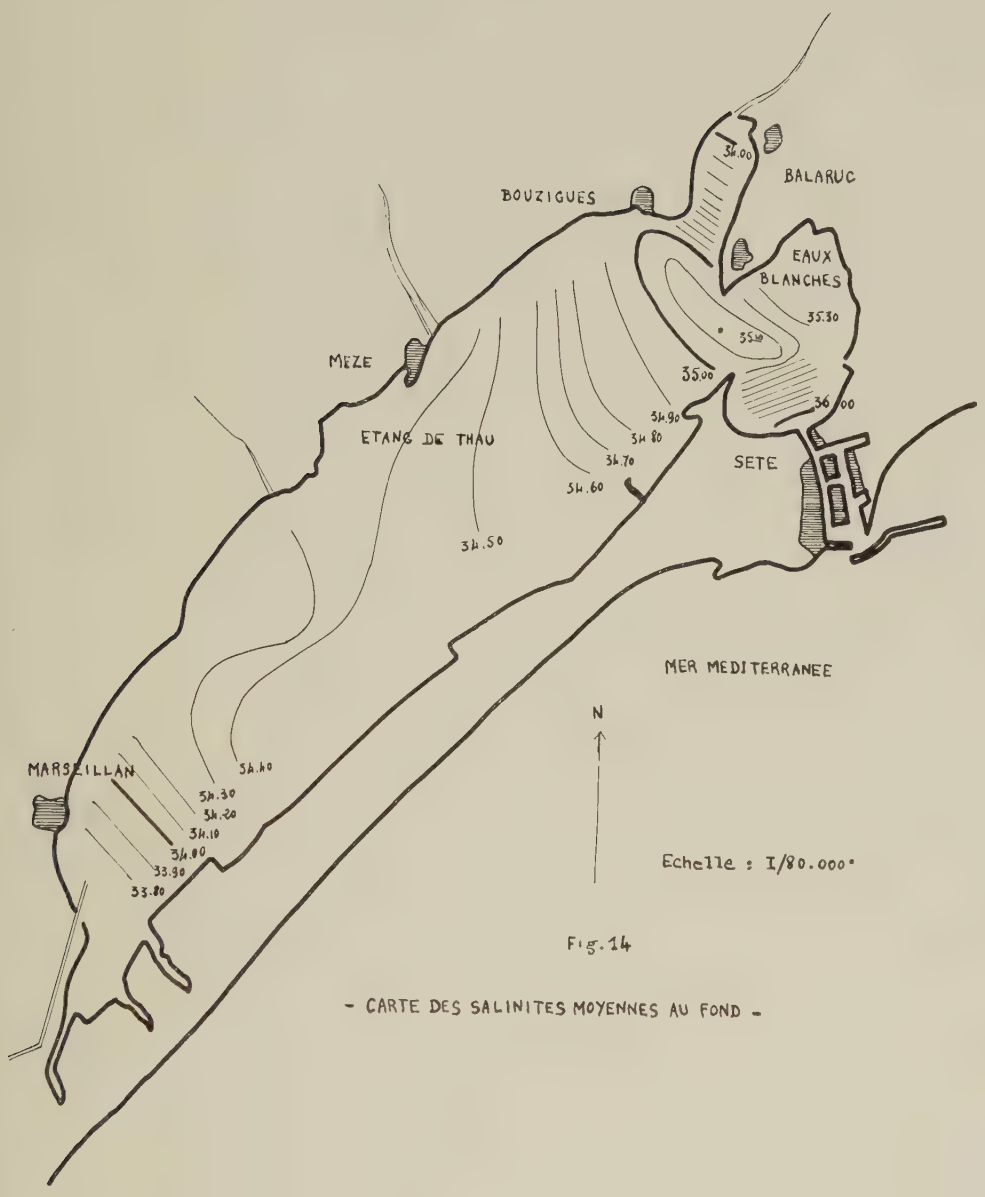


Fig. 14

- CARTE DES SALINITES MOYENNES AU FOND -

Les températures et salinités moyennes minima ont été observées respectivement en vier 1956 et avril 1955 et les maxima en août et septembre 1955 avec les valeurs extrê- moyennes de 9°05 et 24°87 et de 21,29 et 28,39 ‰.

La température moyenne de 9°05 notée en janvier est le minimum observé mais il est ain que le minimum absolu se situe en février, alors que l'étang de Leucate était gelé :

sa température est certainement descendue aussi bas que dans l'étang de Thau pendant cette période.

Le maximum absolu de température a été noté en août 1955 (27°40).

Le minimum de salinité a été observé en mai 1955 (18,62 ‰) et le maximum absolu en septembre 1955 (31,20 ‰).

Lors d'une même journée, les écarts de température et de salinité qui séparent les minima et les maxima peuvent dépasser 4° et 6‰. Ainsi, pour la température, les différences entre Thau et Salses-Leucate ne sont pas importantes. Les écarts entre maxima et minima de salinité sont plus élevés dans ce dernier qu'à Thau où ils dépassent rarement 3 ‰. Le fait le plus caractéristique est constitué par le taux moyen de salinité beaucoup plus bas à Salses-Leucate (24,78 ‰). Cette dernière différence tient à la profondeur moindre de l'étang lui-même, à ses affluents d'eau douce à plus fort débit, et surtout au grau dont la largeur et la profondeur sont beaucoup plus faibles que celles des canaux de Sète et ne peuvent assurer une pénétration de l'eau de mer et des échanges aussi grands que dans l'étang de Thau.

L'étang de Salses-Leucate a donc un régime lagunaire plus accusé que celui de Thau, néanmoins ses caractéristiques halines doivent le faire ranger comme ce dernier dans la catégorie des nappes submarines.

Dates	Nombre observ.	Température				Salinité			
		Max.	Min.	Max. moins min.	Moyenne surface	Max.	Min.	Max. moins min.	Moyenne surface
21 avril 1955	21	16°70	14°20	2°50	14°99	22,75	18,73	4,02	21,29
10 mai —	20	21°35	18°50	2°85	19°60	23,86	18,62	5,24	21,68
16 juin —	17	25°65	21°10	4°55	22°73	25,75	20,68	5,07	22,83
15 juillet —	15	25°40	24°50	0°90	24°85	27,41	20,88	6,53	24,20
19 août —	24	27°40	23°25	4°15	24°87	29,60	23,95	5,65	26,26
21 septembre —	24	22°40	18°90	3°50	20°49	31,20	25,28	5,92	28,39
30 novembre —	25	—	—	—	—	28,55	26,22	2,33	26,99
26 janvier 1956	19	9°70	8°50	1°20	9°05	27,11	22,79	4,32	24,78

ETANG DE SALSES-LEUCATE

Maxima, minima et moyennes de salinité et température.

En résumé, dans cette note préliminaire nous donnons les caractéristiques thermiques et halines de l'étang de Thau et accessoirement de l'étang de Salses-Leucate.

Nos tableaux et nos cartes montrent les différentes variations de ces deux facteurs au cours d'une année. Elles suffisent, nous semble-t-il, à caractériser, du point de vue de la température et de la salinité, ces deux étangs qui, à des degrés différents, doivent être considérés comme des nappes sub-marines.

BIBLIOGRAPHIE

COT MOLINIÉ (J). — Ecologie de la moule dans le bassin de Thau. — Thèse de doctorat 1955.

TEMI (M.). — Les variations saisonnières du plancton de l'étang de Thau à l'embouchure du canal de Sète. Thèse de doctorat 1938.

URRET (P.). — Les étangs saumâtres du Midi de la France et leurs pêcheries. — *Ann. Mus. Hist. Nat.* Marseille, **5**, 1897.

UDSEN (M.). — Hydrographical tables 1901.

THIAS (P.) et TCHERNIAKOFSKY (P.). — Etude sur l'étang de Thau. — *Bull. Soc. Cent. Aqui et Pêche* 1932, n° 10-12.

VILLARD (J.). — Thèse de doctorat 1905.

DFY (L.). — L'étang de Thau. — *Ann. Inst. Océan.,* **3**, 1911, p. 1-207.

ZET (O). — Le plancton du golfe du Lion et de l'étang de Thau. — *Bull. Mus. Hist. Nat.* Marseille, **7** (23), 1947.

L'HUITRE PORTUGAISE EN BRETAGNE

par L. Marteil

Introduction

puis 1948, les ostréiculteurs des rivières d'Etel et de Pénerf pratiquent simultanément la de l'huître plate (*Ostrea edulis* L.) et de l'huître portugaise (*Gryphaea angulata* Lmk). Jus-, l'entrée et le dépôt des gryphées étaient interdits au nord de la Vilaine afin de protéger ie de l'huître plate, dont la Bretagne demeurait l'un des principaux centres européens de ion.

sont les fluctuations du marché de l'huître indigène et les nécessités commerciales qui ont les pouvoirs publics à déroger à l'interdiction promulguée en 1923. Ils ne l'ont fait qu'avec ection devant l'opposition de la plupart des producteurs et des éleveurs de l'huître plate et ente réserve des biologistes. Tous craignaient que, se reproduisant dans les eaux bretonnes, portugaise n'envahisse collecteurs et parcs, ruine les derniers bancs d'*Ostrea edulis* et n'en a production. Aussi, le dépôt des gryphées ne fut-il autorisé qu'à titre d'essai, pour une de 5 ans bientôt portée à 8 ans, dans les seules rivières de Pénerf et d'Etel, centres d'éle- d'affinage mais non de production. En 1956, l'autorisation devenait définitive ; elle était simul- t étendue à d'autres centres ostréicoles de la Bretagne et de la Manche.

us avons suivi les essais, nous attachant à déterminer l'importance et les limites de la propa- aturelle de *Gryphaea angulata* sur le littoral de la Bretagne atlantique ; cette extension a été nnée par la reproduction de l'espèce en corrélation avec les conditions physico-chimiques ou ues du milieu. Ce sont les observations faites à cette occasion que nous nous proposons de

PREMIERE PARTIE

CULTURE DE *GRYPHAEA ANGULATA* EN BRETAGNE ET SES CONSEQUENCES

Chapitre I

I. — LES ESSAIS DE CULTURE EN RIVIERES D'ETEL ET DE PENERF (1948-1956).

rivières de Pénerf et d'Etel se trouvent situées respectivement à l'est et à l'ouest du bassin nnais, producteur d'huîtres plates. Elles en sont séparées par la pointe du Grand Mont d'un la presqu'île de Quiberon de l'autre (fig. 1).

sont des rias. Celle de Pénerf est longue au plus de 6 kilomètres, ses côtes sont basses,

sablonneuses ou marécageuses ; les berges sont plates et deviennent d'autant plus vaseuses que s'approche du fond de la baie, dans les étiers, où elles finissent par être recouvertes par de va paturages submergés aux grandes marées.

L'Etel s'ouvre sur la mer par un canal étroit entre des rives élevées où les courants sont violents. Les côtes, abruptes en aval, bordent le chenal, ne laissant disponible qu'une étroite ba de terrain susceptible d'être aménagée en parc à huîtres. En amont du Pont-Lorois, la rivière transforme en un golfe très étendu, très découpé, où s'étalent de vastes baies et des anses abri aisément exploitables. A plus de 12 kilomètres de l'embouchure, des bras ramifiés la prolonge l'intérieur des terres.

Le régime hydrologique de ces deux rivières se trouve conditionné par leur topographie ainsi par l'existence d'une « barre » à l'entrée de l'Etel et par la proximité de l'estuaire de la Vilaine Pénerf. L'écoulement des eaux sera facilité par des vents d'est et de nord ; des vents de sud d'ouest le limiteront ou le supprimeront à Etel et pousseront éventuellement dans la Pénerf partie des eaux de la Vilaine. Les eaux douces amenées par les multiples ruisseaux qui débouch au fond de chaque baie, de chaque anse, s'accumuleront ainsi plus ou moins longtemps, provoqu de larges variations de salinité soit sur toute l'étendue de la rivière comme à Pénerf, soit dans partie seulement comme à Etel. Dès l'arrêt des pluies, les ruisseaux sont taris. Les salinités peuv varier du simple au double en un même lieu, au cours de l'année.

2. — IMPORTANCE DES ESSAIS.

Dès la parution de l'arrêté ministériel du 19 avril 1948, on importa de jeunes huîtres por gaises âgées généralement de 18 mois et pesant environ 15 kg le mille, en provenance des giseme naturels des environs de La Rochelle. Une centaine de tonnes fut parquée à Etel et à Pénerf.

Les résultats obtenus furent si encourageants que les quantités d'huîtres semées augmentèr dans des proportions considérables. En 1951, il fut parqué plus de 2.000 tonnes de gryphées Etel, et plus de 2.500 tonnes en 1953. Les concessions exploitées jusque là pour la culture de l'hu plate furent ensemencées en huîtres portugaises à l'exception de celles dont le rendement était sa faisant. Des parcs furent créés sur les immenses vasières dont le sol trop meuble ou le niveau t élevé n'auraient pas convenu à l'élevage de l'huître indigène. L'industrie ostréicole des rivières d'E et de Pénerf se transforma : un personnel plus nombreux fut engagé, des engins nouveaux fur achetés pour le travail des vastes surfaces consacrées à la gryphée, les bassins de stockage fu agrandis ainsi que les magasins de triage ou d'emballage. Des courants commerciaux s'établirent avec les marchés de consommation soit avec les centres d'expédition de Marennes, d'Arcachon, St-Vaast-la-Hougue.

Cet essor s'est manifesté par la création, de 1948 à 1955, de 112 nouveaux parcs à Etel et 135 à Pénerf. Dans le même temps, les surfaces concédées augmentaient de 97 hectares dans premier centre et de 37 hectares dans le second.

Il est très difficile de connaître la production de ces rivières, les statistiques officielles étant imp cises. Selon ces documents, en effet, la production d'huîtres portugaises qui aurait été de 2 350 ton au 1er janvier 1949 en rivière d'Etel serait tombée à 1 500 tonnes au 1er janvier 1955. En rivière Pénerf, au contraire elle serait passée de 1 100 tonnes à 1 660 tonnes.

Or le volume des seules expéditions d'huîtres à la consommation a triplé en rivière d'Etel 1948 à 1955 ainsi qu'en témoigne le nombre des étiquettes de salubrité délivré pendant cette péric Il était de 35 000 en 1948 ; il atteignit 63 000 en 1950, 90 000 en 1953 et 110 000 en 1955. Les ver directes à la consommation ne représentant qu'une partie de la production, on peut évaluer cell à 3 000 tonnes pour la rivière d'Etel et à 2 000 tonnes pour celle de Pénerf. Encore, ces chiffres so ils probablement inférieurs à la réalité.

3. — RESULTATS DES ESSAIS.

L'essor donné à l'industrie coquillière est évidemment la conséquence de la réussite obte dans la culture de l'huître portugaise, qu'il s'agisse de la croissance, de l'augmentation du poids de la qualité du coquillage.

uître semée sur parc à raison de 15 tonnes environ à l'hectare croît rapidement en taille si elle sée sur un sol meuble. Nous avons observé des « pousses » de 14 centimètres en 3 et 4 mois, ère année des essais. Une croissance aussi rapide n'est d'ailleurs pas souhaitable, car la reste très fragile et souvent déformée. L'expérience a montré la nécessité de limiter cette aug- n de taille au bénéfice de l'accroissement de poids ; on y parvient soit en brisant périodique- nouvelle bordure de la coquille, soit en transportant les huîtres de sols meubles sur des plus fermes où le courant est plus vif. La coquille durcit, épaissit, augmente de poids.

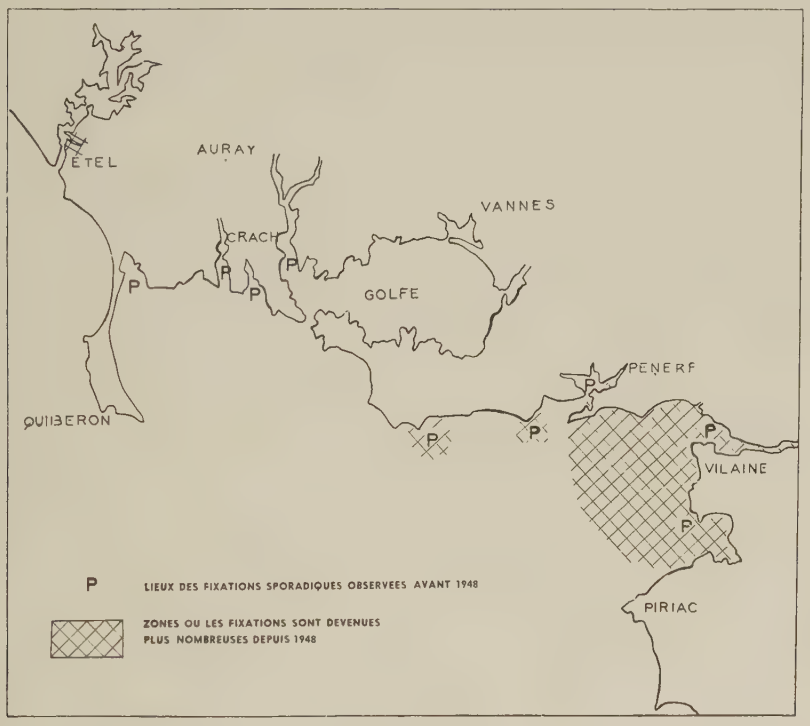


Fig. 1. — *Extension naturelle de* G. angulata Lmk *(1948-1956).*

début des essais, le poids des huîtres semées triplait ou quadruplait en un an. Une forte n des produits atteignait des poids élevés dépassant 80 et 100 kilogrammes le millier Assez vite, cependant, le rendement diminuait. On estime actuellement qu'à Pénerf les emées atteindront le poids moyen de 50 kg le mille l'année suivant l'immersion ; à Etel, e seulement des coquillages parviendra à ce résultat en un an ; les autres n'y arriveront deux ans de culture. Simultanément, le pourcentage d'huîtres présentant des poids élevés é ; en même temps apparaissait, à Etel notamment, une catégorie d'huîtres dite « bou- parce qu'elles n'atteignent pas à l'âge de 3 ans la taille de 6 centimètres et le poids de mille. Nous avons pu estimer, en 1954, que ces huîtres « boudeuses » représentaient 1,2 % et 2 % en nombre de la totalité des produits semés.

ndition du mollusque est étroitement liée au phénomène de la reproduction. Pendant toute du cycle sexuel, la masse viscérale est enrobée de produits génitaux qui font paraître grasse ». La ponte achevée, le mollusque devient maigre, et le reste jusqu'à la saison sui- n y a généralement pas engraissement au sens habituel du mot par accumulation de glyco- les tissus.

oquilles portent parfois les marques des attaques de l'annélide *Polydora*, hôte commun de es ostréicoles. Le pourcentage d'huîtres portugaises parasitées est identique à celui des

huîtres plates élevées dans les mêmes lieux ; il est plus fort dans les parties amont que dans les ties aval des rivières.

La maladie de la coquille a été observée sur *Gryphaea angulata* comme sur *Ostrea edu* les huîtres de certains gisements naturels du Centre-ouest en portent les attaques. Il peut en o y avoir contamination, ainsi que nous l'avons vérifié, lorsque les gryphées sont parquées dans régions où sévit l'affection. Les symptômes sont identiques dans les deux espèces d'huîtres : po blancs, excroissances vertes sous le muscle adducteur, épaississement du bord des valves ou d charnière.

Les rivières d'Etel et de Pénerf ont incontestablement tiré profit de l'introduction de la gryp dans leurs eaux. La culture de l'huître plate continue d'y être pratiquée sur tous les terrains ceptibles de fournir un rendement satisfaisant. L'équilibre semble établi entre les deux indust

Chapitre II

EXTENSION NATURELLE DE *GRYPHAEA ANGULATA* LMK.

En introduisant la culture de la gryphée au nord de la Vilaine, on redoutait que, l'espèc reproduisant, les larves se fixent dans la zone du dépôt des huîtres adultes ou soient entraînées les courants jusque dans les centres reproducteurs d'huîtres plates. Ne pourraient-elles y envahi collecteurs et contrarier les récoltes de l'huître indigène, nuire à la prospérité des gisements na et entraver le développement de l'huître native lorsque les deux espèces cohabiteraient ?

Au terme de huit années d'expériences, il est possible de faire le point et de voir quelle a l'extension naturelle de *G. angulata* sur le littoral bas-breton.

Situation en 1948.

Bien avant la seconde guerre mondiale, la gryphée était établie sur la rive sud de la Loire bordure de La Bernerie, Pornic et Saint-Michel-Chef-Chef. On en avait trouvé en Loire, à hau de Villès-Martin, près de Saint-Nazaire.

Entre Loire et Vilaine, les fixations ont toujours été faibles au Croisic, où la culture d portugaise était pratiquée. On en observait à Mesquer, à la pointe du Bile et parfois en Vila où le dépôt en était permis depuis 1923 sur la rive gauche. Leur nombre était restreint.

Au nord de la Vilaine, il existait quelques gryphées sur les moulières du littoral, près Billiers, sous Pénerf et sur la côte extérieure de Sarzeau. Chaque année, au moment des visites gisements, les commissions chargées d'évaluer la richesse des bancs mouliers en notaient la sence. Il s'agissait toujours d'un petit nombre d'individus rassemblés en quelques points netten déterminés : les Granges, le Bile, le Bozec, la Roche-Bénite.

Dans le bassin morbihannais, du Grand Mont à la presqu'île de Quiberon, on a depuis lo temps constaté la présence de jeunes gryphées sur les collecteurs immergés pour la récolte huîtres plates et sur les planches ou piquets entourant les parcs d'élevage, que ce soit en riv d'Auray, à Saint-Philibert ou plus spécialement en rivière de Crach et en baie de Plouharnel. L nombre variait selon les années. Dans les meilleures conditions, on releva 60 gryphées sur 160 naissains d'huîtres plates, 10 ou 12 portugaises parmi 1 000 000 de jeunes plates et, exception lement, 1 ou 2 naissains de *G. angulata* par « bouquet » de 10 ou 12 collecteurs. Il s'en fixa sur huîtres plates âgées de 18 mois et de 2 ans ; c'est ainsi qu'on récolta 50 à 60 gryphées sur 500 d'huîtres indigènes à Saint-Philibert (1932), soit environ 1 portugaise pour 500 plates (fig. 1).

En rivière d'Etel, on pêchait çà et là quelques individus très âgés pesant jusqu'à 850 gram

Situation en 1956.

Au sud de la Loire, les portugaises sont nombreuses en baie de Bourgneuf où leur cultu été développée. On les voit fixées sur les falaises abruptes de la région de Pornic, sur les murs parcs de Port-Giraud et sur les moulières de Saint-Michel. Il n'y en a pas devant Saint-Brévi devant Mindin.

nord de la Loire, elles se maintiennent à Villès-Martin en Saint-Nazaire où elles sont ras-
s au voisinage de l'exutoire de l'égoût. Leur nombre décroît vers l'ouest et nous n'en avons
quelques exemplaires dans la partie abritée de la pointe de Chemoulin, à l'entrée de l'es-
Sur le littoral de la presqu'île guérandaise, de Pornichet à Piriac, elles sont très rares.

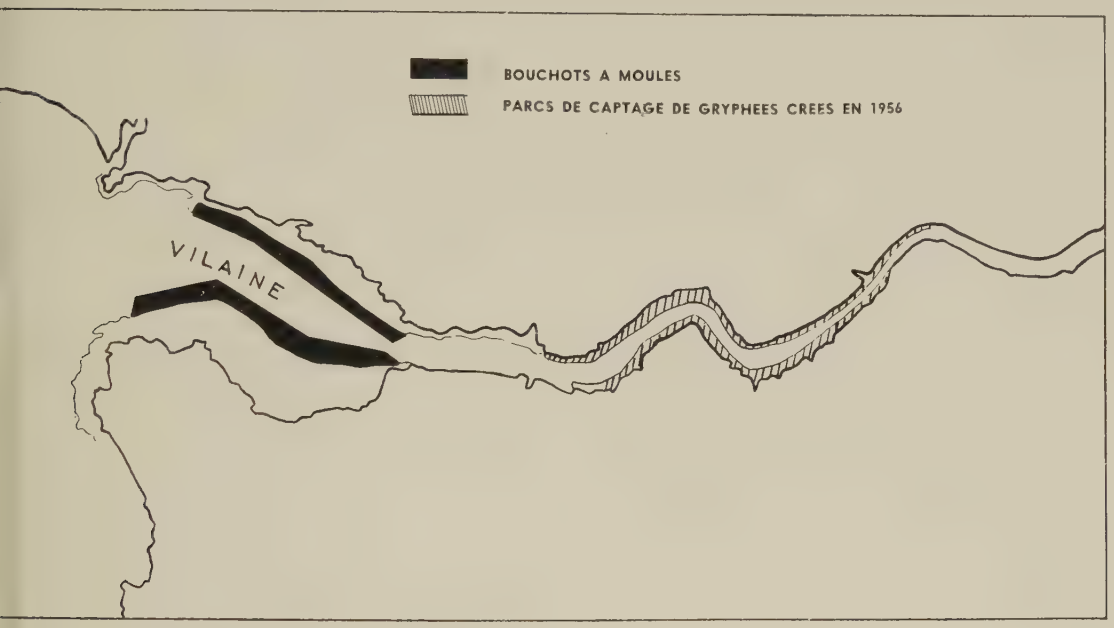


FIG. 2. — *Répartition des zones de culture de la moule et de l'huître portugaise en Vilaine.*

ns la baie de Mesquer, il en existe un petit gisement très en amont ; d'autre part, les por-
sont abondamment fixées sur les pierres des murs entourant les parcs à moules et sur les
la baie où elles ont pu trouvé un support convenable.

st dans l'estuaire de la Vilaine que la situation a le plus grandement évolué depuis 1948.
tomne de l'année 1949, on note la présence de naissains de gryphées sur tous les rochers
al entre la pointe du Bile au sud et l'entrée de la Pénerf au nord. Les huîtres portugaises
nt en grand nombre à l'intérieur même du fleuve, s'établissant sur toutes les parties des
ù une pierre, un rocher, une balise émergeaient de la vase argileuse. Des gisements se for-
a l'emplacement des anciennes moulières détruites et sur les hauts-fonds à l'accore du che-
bancs, exploités dès 1950, se reconstituèrent. Des fixations furent observées sur les ouvrages
de la Roche-Bernard à 15 kilomètres de l'embouchure.

ondance des fixations et la régularité avec laquelle elles avaient lieu nous conduisirent à
es essais de captage afin de créer éventuellement en Vilaine une nouvelle industrie, la
ture y étant déjà pratiquée. Les expériences menées en 1954 et 1955 donnaient des résultats
nts que l'implantation des parcs était autorisée en août 1956. Deux cents parcelles étaient
s sur plus de 25 hectares en amont de la zone mytilicole (fig. 2).

rivière de Pénerf, lieu des premiers essais de culture, aucun envahissement imputable à la
n'a été constaté jusqu'ici. Des fixations y ont eu lieu depuis 1949 mais en proportions
ortantes et très variables selon les années : on récolta 1 huître portugaise pour 400 huîtres
r des collecteurs immergés en 1953. On les trouve généralement sur la rive gauche et plus
nent en aval qu'en amont. Le gisement naturel de l'espèce *Ostrea edulis* qui occupe une
partie de la rivière n'a pas eu à souffrir de la présence des gryphées (MARTEIL, 1954).

En 1956, on récolta 30 kg d'huîtres portugaises sur 4 tonnes d'huîtres plates pêchées sur le ba Encore la plupart de ces gryphées n'y étaient pas nées : elles étaient tombées des bateaux lors transports de parc à parc ou avaient été emportées hors des concessions par les courants. On tr vait plus fréquemment des huîtres plates fixées sur des gryphées que des gryphées sur des hui plates.

De la Pénerf à l'entrée du Golfe du Morbihan, les fixations sont restées peu nombreuses localisées aux points où leur présence avait été signalée antérieurement : Penvins, moulières Bozec. On en voit fixées dans les parties abritées de cette côte rocheuse, vers le Grand Mont le Petit Mont.

Dans le bassin morbihannais constitué par le Golfe du Morbihan, les rivières d'Auray, de Sa Philibert, de Crach et la baie de Plouharnel, aucune modification notable n'a été constatée en 1948 et 1956. On a certes observé la présence de jeunes huîtres portugaises sur les collecteurs m les quantités dénombrées n'ont pas été plus élevées que celles qui avaient été relevées nagu En 1949, on signalait 1 à 2 gryphées par bouquet de 10 tuiles ; en 1952, il y en aurait eu 1 p 5 000 naissains d'huîtres plates ou 4 sur 23 000 collecteurs. En 1953 et 1954, il s'en est fixé si qu'aucun pourcentage n'a pu être établi. En 1955, il en a été capté tard dans la saison mais toujo en faible proportion. Comme autrefois, des gryphées se sont fixées sur les valves d'huîtres plat nous en avons compté 62 parmi 25 000 huîtres plates de 2 ans récoltées à Saint-Philibert en 19

Les jeunes portugaises sont plus fréquemment trouvées à Saint-Philibert, à Crach ou en b de Plouharnel que dans le Golfe du Morbihan ou la rivière d'Auray.

Sur les gisements naturels d'huîtres plates dont la reconstitution a été poursuivie avec suc depuis 1943, il n'existe pas de gryphées. Le banc naturel d'huîtres portugaises dit de *Saint-Gous* dont tous les auteurs signalent la présence dans la partie amont de la rivière d'Auray a disp depuis bien longtemps. Nous n'avons retrouvé, au cours de nos prospections, que quelques viei coquilles désagrégées.

En rivière d'Etel, les fixations de gryphées ont été quasi-nulles depuis 1948 bien qu'il ait parqué près de 5 000 tonnes d'huîtres à certains moments. C'est difficilement que nous avons déc vert quelques portugaises attachées aux murs des bassins pendant les huit dernières années. D l'anse du Sach, près d'Etel, il y eut en 1952 quelques fixations plus nombreuses mais le fait ne renouvela pas.

Plus au nord, nous avons trouvé quelques gryphées dans la rade de Lorient, en baie de Ri tec, dans le Belon et dans l'Odet.

A l'exception de l'estuaire de la Vilaine où l'espèce semble désormais solidement établie, l troduction massive d'huîtres portugaises dans les rivières d'Etel et de Pénerf n'a provoqué au envahissement de ces rivières ni des régions voisines ; la production de l'huître plate n'a pas jusqu'ici à en souffrir.

DEUXIEME PARTIE

LA REPRODUCTION DE *GRYPHAEA ANGULATA* LMK EN BRETAGNE

CHAPITRE I

1. — MATURITE SEXUELLE, PONTE ET FIXATIONS.

En 1912, GUÉRIN-CANIVET, constatant l'absence de multiplication de l'espèce dans les e morbihannaises, émit l'hypothèse qu'elle pouvait être la conséquence d'une atrophie des fonct génitales des gryphées adultes, imputable à l'action du milieu. Nos recherches ont porté sur formation des produits génitaux, leur développement, l'époque et l'intensité de la ponte, le de des larves émises.

t sexuel.

tériel. — Nos observations ont été faites sur 1 024 individus en 1954, 829 en 1955 et 907 6. Les huîtres examinées étaient généralement âgées de 3 à 5 ans. Elles provenaient, en . du gisement de Vieille Roche, à Pénerf des parcs du Rion, à Etel des parcs de la partie A Locmariaquer et à Plouharnel, nous avons pu étudier, en 1955, des lots d'huîtres récoltées emblées à notre intention par des ostréiculteurs. En 1956, des gryphées de même origine furent réparties dès le mois d'avril en différentes stations du Morbihan depuis la baie de rnel jusqu'à Séné, dans le Golfe.

s examens étaient pratiqués chaque mois sur 30 à 50 individus, de mai à octobre.

chnique. — A l'arrivée au laboratoire, les huîtres étaient mesurées et pesées, les caractères s (forme, aspect, coloration) notés. Le coquillage ouvert, un examen macroscopique renseiur le volume des glandes génitales. Une faible pression était opérée sur la gonade avec une e de verre ; la liqueur obtenue était immédiatement portée sous le microscope. Le sexe, la des spermatozoïdes, la forme et les dimensions extrêmes des œufs étaient relevés.

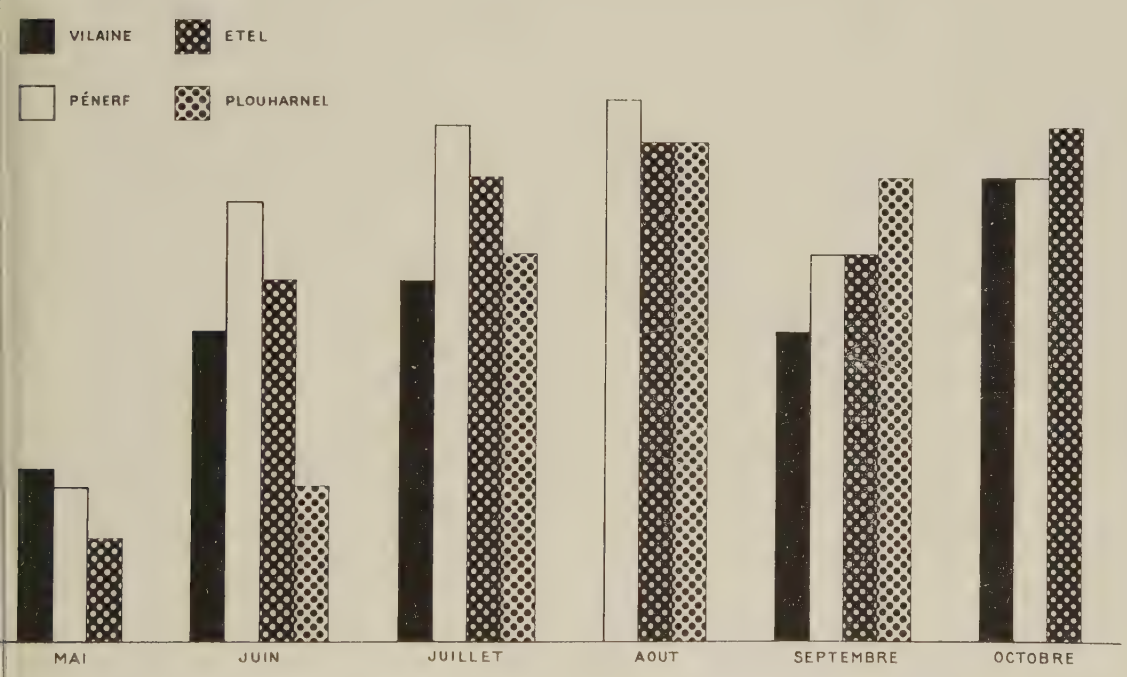


FIG. 3. — *Variations des dimensions extrêmes des œufs de* G. angulata *en 1955.*

ur traduire les résultats, nous avons établi une échelle de classification donnant une valeur s successifs du développement des glandes sexuelles. Les 5 stades suivants ont été retenus :

de 1. — Gonade peu développée, recouvrant au plus la moitié de la masse viscérale ; il est d obtenir des éléments même par forte pression.

de 2. — La glande est bien développée et recouvre entièrement la masse viscérale. De nombmètes peuvent être obtenus par pression modérée mais ils se dissocient encore mal.

de 3. — La gonade est très développée, souvent hypertrophiée, entourant la masse viscéne épaisse couche blanc-crème. Les gamètes sont abondants et se dissocient très aisément. cytes mesurent de 70 à 140 μ et parfois plus.

Stade 4. — Le volume de la gonade est inférieur à celui qu'elle avait au stade 3. Elle est mo ferme. Sa couleur est jaunâtre et non plus blanc-crème. La glande digestive est visible, notamm dans la partie antérieure. Les gamètes sont moins abondants et se dissocient toujours très aiséme

Stade 5. — La gonade est presque entièrement vide. Il peut y avoir des éléments résidu L'huître paraît « maigre ».

La maturité sexuelle serait atteinte au stade 3. La ponte aurait lieu entre 3 et 4. Elle se terminée au stade 5.

On notera qu'au moment où ils apparaissent, les premiers ovocytes sont à peu près sphériq et mesurent de 40 à 70 µ. Ils tendent ensuite à s'ovaliser et à prendre une forme irrégulière r semblant à une poire ou à une gourde. Le nombre des ovocytes devenant pyriformes augmente qua approche le moment de la maturité en même temps que leur taille s'accroît : 80 à 90 % des œ peuvent avoir cet aspect et mesurer, dans la plus grande dimension, 140, 160 et 170 µ (fig. 3).

La motilité des spermatozoïdes est généralement retenue comme un signe de maturité. No avons cependant observé, à plusieurs reprises, que des gamètes ne présentant que peu ou pas motilité au moment où ils étaient placés sur la platine du microscope, en acquéraient après quelq minutes. Ils se déplaçaient alors avec vivacité. Le même phénomène était observé à la fin de l'é lorsque la température du laboratoire ne dépassait pas 16° C. Un très léger réchauffement de lame de verre suffisait à rendre aux spermatozoïdes leur mobilité.

La classification que nous avons adoptée est empirique. Elle n'est pas sans défauts, mais elle l'avantage de permettre de saisir le moment de la ponte et l'intensité du phénomène, données q nous importait de connaître. Elle est assez voisine de celle que VILELA a rapportée au Congrès int national pour l'Exploration de la Mer, réuni à Paris en octobre 1954.

Evolution de l'état sexuel. — Cette évolution est portée dans les tableaux ci-contre.

En Vilaine, le développement des gonades a eu lieu très régulièrement en 1954 et en 1955. 16 juillet 1954, 93 % des individus étaient au stade 3. Le 21 juin 1955, la totalité des échantillo était au stade 2 ; le 19 juillet, 22 % atteignaient le stade 3 et 43 % le 5 septembre.

En l'espace d'un mois, une partie importante des huîtres est passée du stade 2 au stade en 1954 et en 1955. Les stades 4 et 5 représentaient 76 % du total le 17 octobre 1955.

Dates	VILAINE					PÉNERF					ETEL				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
16-7		7	93			2	36	62			2	26	72		
19-8		10	25	48	17		22	42	36				78	16	6
17-9			65	9	26		2	46	18	34			58	14	28
25-10 ..							14	38	34	14			33	45	22
1955															
24-5						4	89	7			10	90			
21-6		100					64	36				10	90		
19-7		49	22	29				100				4	96		
5-8								100				34	66		
5-9		40	43	17				73	23	4			90	4	6
20-9		12	4	76	8			33	49	18					
17-10 ..			24	52	24			10	23	63			10	23	67

A Pénerf, le développement des produits génitaux semble se dérouler moins rapidement qu Vilaine. On observait par exemple 2 % d'huîtres au stade 1 et 36 % au stade 2 le 16 juillet 19 à Pénerf contre 0 et 7 % en Vilaine. Le même phénomène se répétait en 1955 : 64 % des élémen étaient au stade 2 le 21 juin contre 49 % dans le centre voisin. Les gonades restaient au stade jusqu'au mois d'août ; à la fin de l'été, 86 % des coquillages étaient classés dans les stades 4 et

En rivière d'Etel, la formation des produits génitaux a eu lieu normalement en 1954 et en 19 le stade de maturité étant atteint en juin-juillet. Un fort pourcentage d'individus demeurait

jusqu'en septembre. A la fin du mois d'octobre, 67 à 90 % des huîtres avaient commencé ou l'expulsion des gamètes.

ssin morbihannais. — Les observations n'ont porté que sur des individus prélevés sur de quantités d'huîtres (de 500 à 1 000) mises en expérience, toute culture et tout dépôt y étant s.

Dates	Plouharnel					Auray (amont)					Auray (aval)				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
1-7		40	60												
15-7		48	52				10	90							
16-8			100					100							
15-9			96		4			100							
25-10 ..			86	7	7			100							
1955															
26-6		95	5									30	70		
8-7		24	76									8	92		
9-8			100										100		
2-9			100										97	3	
22-9													97	3	
1956															
10-6	3	33	64					100				40	60		
15-7			100					100				5	95		
20-8			100										100		
25-9			100					100					97	3	
31-10 ..			80	13	7			100					90		10

baie de Plouharnel, le stade 3 était atteint en juin ou juillet suivant les années ; les gonades en l'état pendant les mois d'août, de septembre et même d'octobre, exception d'une très rtie. Les glandes étaient absolument hypertrophiées, la masse viscérale étant recouverte d'une rès épaisse de gamètes.

Dates	St-Philibert					La Trinité					Golfe (Noyalo)				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
1-7	2	27	71												
15-7		4	96												
16-8			100												
15-9			94	3	3										
1956															
10-6												20	80		
15-7							7	83				13	87		
20-8							3	97					97	3	
25-9								97		3			100		
31-10 ...								97	3				94	3	3

ri ière d'Auray, l'évolution fut plus rapide en amont (Mané Verch) qu'en aval (Locma- 00 % des huîtres étaient au stade 3 dès le 10 juin 1956 à la première station contre 60 % nde, bien que les coquillages aient fait partie d'un même lot immergé le même jour aux roits. Ici et là, les gonades restèrent en l'état jusqu'à l'automne.

observations identiques ont été faites à Saint-Philibert où les huîtres furent déposées en ndant l'été 1954, en rivière de la Trinité et en rivière de Noyalo (Golfe du Morbihan) 'année 1956.

Partout, même là où l'espèce ne s'est pas propagée, les produits génitaux se sont formés et sont développés jusqu'au stade de maturité.

Répartition des sexes. — Les pourcentages des deux sexes ont varié selon les rivières comme le montre le tableau suivant :

Dates	Répartition des sexes, en %								
	Vilaine			Penerf			Etel		
	♂	♀	indéterminées	♂	♀	indéterminées	♂	♀	indéterminées
1954									
1-7	40	60	—	72	28	—	58	42	—
19-8	44	48	8	59	41	—	46	54	—
17-9	16	58	26	46	30	24	54	46	—
28-10 ...				52	44	4	66	34	—
Totalité ..	33,3	*55,6*	11,1	*57,2*	35,8	7	*56*	44	0
1955									
24-5	40	60	—	57	43	—	37	63	—
21-6				54	46	—	60	40	—
18-7	40	60	—	50	50	—	50	50	—
4-8				64	36	—	34	66	—
5-9	43	57	—	65	31	4			
20-9	60	36	4	69	21	10	68	29	3
18-10 ...	60	28	12	27	23	50	66	13	21
Totalité ..	*48,6*	*48,2*	3,2	*55,1*	35,7	9,2	*52,5*	43,5	4
Totalité des deux années.	40,9	*51,9*	7,2	*56,1*	35,8	8,1	*54,1*	43,8	2

Le nombre des mâles est inférieur, en Vilaine, au nombre des femelles, alors qu'il lui est supérieur à Etel et à Pénerf, aussi bien en 1954 qu'en 1955. Dantan (1912) signalait que la proportion des femelles chez *G. angulata* atteignait 56 à 57 %.

Dans les huîtres parvenant au stade de maturité, il y avait 61,2 % de mâles à Pénerf, 58 à Etel et 50 % en Vilaine.

B) Ponte.

Ainsi qu'on peut le voir sur les diagrammes, la ponte, c'est-à-dire l'expulsion des gamètes, a plus régulière, plus complète et plus précoce en certaines rivières qu'en d'autres (fig. 4).

Année	Région	juillet	août	septembre	octobre
1954	Vilaine		+	+	
	Pénerf		+	+	+
	Etel		+	+	+
	Plouharnel			+	+
1955	Vilaine	+	+	+	+
	Pénerf			+	+
	Etel			+	+
	Locmariaquer			+	
1956	Plouharnel			+	+
	Locmariaquer			+	+
	La Trinité			+	+
	Golfe (Séné)		+	+	+

Dates des pontes observées chez G. angulata *(1954-1956).*

En Vilaine, la ponte fut observée entre le 16 juillet et le 19 août 1954, date à laquelle 48 des huîtres étaient parvenues au stade 4 et 17 % au stade 5. Elle se poursuivit en septembre.

n 1955, l'émission des gamètes commença plus tôt : elle était constatée dès le 19 juillet, conti- en août pour atteindre son maximum en septembre et octobre. Le 17 octobre, 76 % des huîtres aux stades 4 et 5.

énerf, commencée avant le 19 août 1954, ration des produits se poursuivait jusqu'à du mois d'octobre. Dès le 15 septembre, des coquillages avaient expulsé, en partie totalité, leurs éléments sexuels.

955, aucune ponte ne fut observée avant ptembre. A ce moment, 27 % des huîtres aux stades 4 et 5, proportion qui s'éle- 67 % le 20 septembre et à 86 % le bre.

ivière d'Etel, la ponte débutait en août 2 %), augmentait en septembre (42 %), ait en octobre où 67 % des mollusques vaient aux stades 4 et 5.

955, l'émission principale avait lieu en re et octobre ; à la fin de ce mois, 67 % nades étaient vides, la ponte continuant 3 % des coquillages.

le bassin morbihannais, la ponte de *ea angulata* n'a été qu'exceptionnelle, ète et tardive.

aie de Plouharnel, 4 % des huîtres sont des 5 le 15 septembre 1954, 14 % aux et 5 le 25 octobre.

955, aucune ponte n'a été constatée 2 septembre.

956, il faut attendre le 5 novembre pour 20 % des individus mis en expérience s aux stades 4 et 5.

vière d'Auray, le même phénomène est 3 % seulement des gonades sont au les 6 et 22 septembre 1955, à la station a-iaquer.

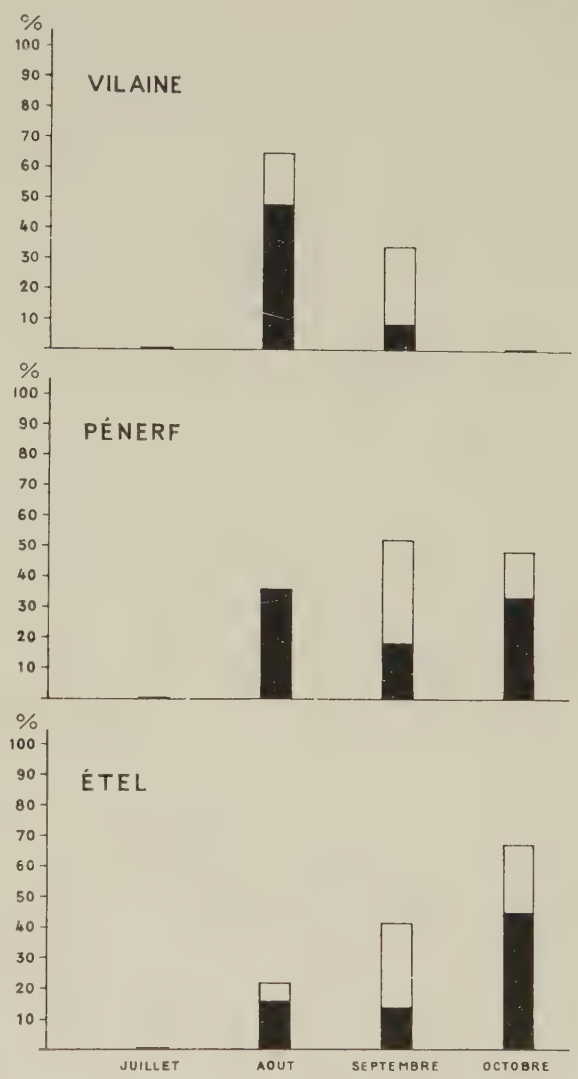


FIG. 4. — *Dates et pourcentages de ponte (stades 4 et 5) en 1954; les parties blanches correspondent au stade 5.*

pourcentage est identique le 25 septembre 1956 ; 10 % des glandes sont vides le 5 novembre.

cune émission n'a été constatée, en 1955 et 1956, à la station du Mané Verch.

Saint-Philibert, la ponte s'est produite au début de septembre 1954 (6 %) ; à la Trinité, n a eu lieu en septembre 1956 et toujours en proportion aussi faible (3 %) ; dans le Golfe bihan, enfin, à la station de Séné, une petite émission a été observée le 27 août (3 %), mais tobre, 6 % seulement des produits avaient été libérés.

Le pourcentage d'huîtres émettant leurs produits, en début de saison, est plus élevé en Vilai qu'il ne l'est à Etel et Pénerf, mais dans les trois centres il y a expulsion des gamètes chez la pl part des individus. Par contre, dans le bassin morbihannais, le pourcentage de ponte est faible bi que les éléments soient à maturité depuis le début de l'été.

Dégénérescence. — Les produits génitaux non libérés dégénèrent peu à peu dans la glande ; y a cytolyse des ovocytes : la vésicule germinative perd de sa netteté, le cytoplasme sort par le micr pyle. Le phénomène a été observé aussi bien dans les œufs de forme sphérique ou peu ovalis (70 à 90 µ) que dans les œufs pyriformes (140 à 170 µ). Dans ce cas, le cytoplasme sort par pointe effilée. Le volume de la gonade diminue ; la glande devient plus flasque. Cette dégénérescen est observée dans toutes les rivières bretonnes dès le mois de septembre ; elle devient quasi-généra en octobre chez les huîtres parvenues aux stades 3 et 4. On l'a observée le 17 octobre 1955 Vilaine où 6 femelles sur 7 étaient dans cette condition, à Etel et à Pénerf. A Plouharnel, elle produisit dès le 2 septembre ; à Locmariaquer la cytolyse des ovocytes était générale le 22 se tembre 1955. En 1956, elle débuta le 21 août en rivière d'Auray, le 27 à Séné ; le 31 octobre el intéressait 30 à 90 % des œufs.

C) Larves et fixations.

Larves. — Bien que des pêches de plancton aient été effectuées chaque semaine en différent stations de la Vilaine pendant les années 1954, 1955 et 1956, il nous a été très difficile de déce la présence de larves de gryphées. En 1955, les premières apparurent, en très faible quantité, 1er septembre ; le 9 septembre, nous en dénombrâmes 6 mesurant de 130 à 300 µ et le 15 septembr 5 de 163 à 326 µ. En 1956, 5 embryons étaient découverts le 31 juillet, mesurant de 190 à 300 le 8 septembre, 3 autres larves étaient trouvées.

L'abondance de *Coscinodiscus* et de *Biddulphia* était telle dans tous les échantillons récol qu'elle contrariait vraisemblablement la pêche, les mailles du filet étant rapidement colmatées et filtration de l'eau s'en trouvant limitée.

A Pénerf, nous avons trouvé des larves le 21 septembre 1954, le 17 août 1955, le 24 août et 15 septembre 1955. Il s'agissait de jeunes larves mesurant de 108 à 170 µ. En 1956, il en éta découvert le 6 août.

Les fixations. — Par des immersions de collecteurs échelonnées sur toute la période de repr duction, il a été possible de préciser les dates auxquelles avaient eu lieu, en 1954 et 1955, les fix tions d'huîtres portugaises en Vilaine.

Fixations maxima : en 1954, la fixation la plus importante a eu lieu après le 20 septembre avant le 25 octobre ; 90 % des naissains ont été captés à ce moment.

En 1955, une fixation exceptionnellement forte a été enregistrée entre le 5 et le 20 septembr

Fixations secondaires : en 1954, de faibles fixations ont été observées entre le 19 août et 17 septembre, particulièrement entre le 2 et le 17.

En 1955, aucune fixation n'a été constatée avant le 20 juillet ; le naissain fut capté entre 25 juillet et le 12 août, entre le 20 et le 30 août. Des collecteurs immergés le 20 septembre n'o recueilli qu'un faible nombre de larves. Les fixations de juillet-août semblent avoir été plus nom breuses en amont qu'en aval.

L'importance des récoltes varie selon les années. En 1954, le nombre moyen de naissai récoltés au printemps suivant l'immersion fut :

— par carton collecteur	30	naissains
— par coquille d'huître	5	—
— par m² d'ardoise	400	—

Il s'était fixé un nombre plus élevé de naissains : 60 à 80 par carton collecteur, 7 à 8 p coquille. La mortalité constatée est imputable aux effets des crues d'eau douce survenues pend l'hiver.

n 1955, on releva les chiffres suivants sur les collecteurs placés du 21 juin au 15 septembre :

— par tuile (15 × 30 cm)	700 naissains
— par coquille d'huître	10 —
— par m² d'ardoise	2 040 —

ans les régions autres que la Vilaine, les fixations sont inconstantes et la plupart du temps s. Il n'y en a pratiquement pas eu à Pénerf en 1954 ; en 1955, une très grande quantité de fut captée dans la partie aval entre le 5 et le 15 septembre. Les faibles fixations sporadiques tées dans le bassin morbihannais ont généralement lieu à la fin de l'été.

n résumé, les principales fixations d'huîtres portugaises ont lieu, en Morbihan, dans le cou- u mois de septembre.

Chapitre II

INFLUENCE DES CONDITIONS DU MILIEU

es causes de variations observées dans l'évolution des produits sexuels, dans la ponte et le des larves, peuvent être recherchées dans l'influence qu'exercent sur la biologie de l'huître aise les conditions du milieu où elle vit : salinité, température, nourriture, etc...

Hydrologie sommaire des rivières morbihannaises.

de systématique du régime hydrologique ières du Morbihan a été commencée en es observations étaient faites dans cha- s centres, à des dates semblables ou très hées, à l'heure de la pleine mer, en sur- au fond, de l'aval à l'amont.

Vilaine est un fleuve côtier long de plus x cent kilomètres et reçoit les eaux de ux affluent, les autres rivières ne sont s *rias* peu profondes où débouchent s ruisseaux sans importance; seules, la d'Auray a deux affluents, le Loch et le pénètrent de quelques kilomètres à l'in- des terres.

er 1954-1955 fut très pluvieux; en régions, il y eu des innondations très L'hiver 1955-1956, au contraire, fut rela- t sec et froid.

1955 fut, en Bretagne, l'un des plus e: des plus secs que l'on ait enregistré a fin du XIX[e] siècle; l'été 1956 fut géné- t humide et frais, comme l'avait été 1954.

ortance des pluies, les variations de la ture de l'air, l'étendue du bassin drainé que rivière sont autant de facteurs qui nnent le régime hydrologique de ces cours d'eau. Il paraît donc nécessaire de distinguer un d'hiver et un régime d'été.

Dates	Le Halguen (aval)		Vieille Roche (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1954				
20-7	17°9	34,2	18°1	31,9
2-8	20°	33,5	22°	29,9
17-8	18°5	32,2	18°5	32,0
30-8	20°	33,2	20°1	32,6
9-9	18°7	32,1	18°7	32,1
20-9	17°	32,6	16°2	28,9
1955				
24-5	16°7	30,1	16°5	29,9
14-6	17°5	28,9	17°5	24,6
13-7	22°1	32,8	22°	31,2
27-7	21°	33,3	21°5	32,3
11-8	20°5	33,5	20°7	32,3
25-8	23°	34,0	23°5	33 5
1-9	22°	34,3	22°3	34,2
15-9	19°	33,4	19°	33,0
29-9	19°	34,1	19°	34,0
1956				
11-5	16°5	24,5	16°	24,7
31-5	16°7	30,1	16°5	31,0
15-6	17°5	32,1	17°	29,7
4-7	18°2	33,3	18°	33,1
17-7	19°5	33,3	19°	31,1
24-7	20°5	33,7	20°	33,5
8-8	20°	33,3	19°5	33,3
22-8	20°	34,0	19°	33,9
29-8	19°	33,3	18°5	33,3
7-9	18°	32,2	18°	31,0
14-9	18°	20,9	18°	23,9
21-9	18°5	31,0	18°1	30,0

Températures et salinités de la Vilaine. Eaux de surface.

Dates	Le Vézy (aval)		Plessis (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1935				
20-5	13°3	33,7	14°	31,9
13-6	16°8	33,8	18°1	31,3
23-6	17°9	33,8	19°4	32,6
12-7			20°	34,8
25-7			20°	34,8
3-8	20°6	34,7	22°	34,7
11-8			18°	34,8
24-8	21°3	35,0	23°2	34,9
1-9	21°4	35,1	22°7	35,1
15-9	17°8	35,1	17°9	35,01
1936				
17-5	17°5	34,8	17°4	33,2
15-6	14°2	35,6	16°2	32,7
4-7	17°	35,5	18°6	33,6
18-7	18°8	35,5	20°2	34,3
3-8	18°4	35,2	18°8	34,9
20-8	18°2	35,4	19°3	34,8
6-9	16°5	34,9	16°1	28,4
21-9	18°5	34,0	18°7	32,0

Températures et salinités de la rivière d'Auray. Eaux de surface.

Dates	La Vaneresse (aval)		Le Lac (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1955				
20-5	13°8	34,2	14°4	33,7
13-6	17°	34,0	17°1	33,3
23-6	19°3	34,5	20°9	34
11-7	20°	35,1	22°	35,0
29-7	20°1	35,0	20°5	34,9
13-8	19°5	35,1	20°1	35,3
26-8	21°6	35,0	22°4	35,0
1-9	21°3	35,2	22°3	35,1
8-9	20°2	35,3	20°7	35,3
20-9	16°8	35,2	16°8	35,3
27-9	16°8	35,3	17°3	35,1
1956				
11-5	13°7	34,5	14°9	34,3
29-5	15°2	35,0	16°4	34,9
15-6	15°5	35,5	16°	35,2
19-7	18°3	34,5	19°3	32,7
2-8	17°8	35,5	18°1	35,1
30-8	17°9	35,5	18°	35,1
28-9			18°	35,1

Températures et salinités de la rivière de la Trinité. Eaux de surface.

Dates	Bélisaire (aval)		Chenal d'Arès (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1954				
4-6	19°5	33,4	20°2	31
25-6	21°	33,2	21°5	32,1
9-7	20°	34,3	20°7	33,7
20-7	21°	34	21°5	32,9
2-8	21°5	34,2	22°	33,4
17-8	20°9	33,6	20°9	33,6
1-9	20°5	33,2	21°	32,4
9-9	21°	33,2		
21-9	20°1	33,3	20°1	32,1
1955				
14-6	19°	33,3	19°2	32,2
28-6	21°05	33,1	21°4	32,2
12-7	20°5	33,9	21°3	32,9
25-7	23°7	33,6	24°3	33,1
10-8	22°6	34,3	22°2	33,9
23-8	24°2	34,6	25°4	33,9
2-9	23°4	35,0	23°9	33,9
30-9	18°1	34,5	17°1	33,4
1956				
15-5	16°7	33,1	17°	32,4
15-6	16°	32,7	16°4	32,4
3-7	20°3	33,5	19°9	33,1
17-7	20°	33,9	20°2	33,3
31-7	20°4	33,6	20°5	30,9
7-8	20°1	33,8	20°5	33,0
14-8	20°4	34,0	20°8	33,6
21-8	21°8	34,0	21°5	33,7
11-9	19°6	33,4	20°3	31,0
25-9	19°6	34,4	20°7	31,9

Températures et salinités du Bassin d'Arcachon. Eaux de surface.

Dates	Aval		Amont	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1954				
19-7	19°	31,9	20°	31,4
2-8	19°5	32,4	20°5	32,1
23-8	19°	31,9	19°5	31,4
9-9	21°	30,5	21°5	31,4
20-9	20°	32,6	20°	32,1
1955				
20-5	15°7	31,3	16°6	30,9
13-6	18°	31,4	18°5	29,8
13-7	22°	31,5	22°9	29,1
28-7	22°6	32,4	23°5	30,4
11-8	21°3	32,3	22°2	32,1
25-8	23°3	33,3	25°3	33,4
1-9	23°	32,4	24°	32,8
15-9	19°	33,3	18°5	33,1
29-9	18°	34,0	18°	33,8
1956				
11-5	16°5	31,4	17°	33,2
14-6	15°1	31,2	15°4	31,1
5-7	20°1	32,1	20°5	32
16-7	19°2	32,5	20°1	32,7
25-7	20°6	33,3	20°8	33
30-7	20°1	32	20°7	31,7
9-8	19°5	31,1	19°6	31,2
13-8	19°5	31,8	19°8	31,3
23-8	18°8	31,3	19°5	31,9
6-9	17°3	31,1	17°4	31,3
13-9	19°	31,3	19°	31,6
20-9	19°8	31,6	19°8	31,7

Températures et salinités de la Seudre. Eaux de surface.

endant l'hiver et le printemps, c'est en Vilaine que l'on a constaté les taux de salinité les as en corrélation avec le volume des pluies : la salinité des eaux prélevées au fond, à l'emure, oscilla entre 21,2 et 30,9 ‰ de janvier à juin 1955 et de 26,3 à 33,5 ‰ pendant la même e de l'année 1956. En amont, les salinités ne furent nettement inférieures à celles de l'aval moment des crues : elles étaient de 12,4 ‰ en janvier 1955, mais s'échelonnèrent de 27 à o en 1956.

ans les rivières de Pénerf, Auray et Trinité, l'influence de la pluviosité devient de moins en importante comme le montre le tableau suivant des salinités extrêmes :

Partie aval de	janvier-juin 1955	janvier-juin 1956
Rivière de Pénerf	18,0 à 33 ‰	31,4 à 35,7 ‰
Rivière d'Auray	20,1 à 33,8	32,5 à 45,6
Rivière de la Trinité	29,1 à 34,2	32,9 à 35,3

tes	Toulas (aval)		Dundec (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
7			18°5	35,4
8	16°8	35,01	17°	35,1
8	18°2	35,1	19°3	35,1
8	18°8	34,8	19°2	35,2
9	17°9	35,2	17°	35,0
5	14°	32,4	14°7	32,2
6	16°3	33,0	16°3	32,8
7	22,2	34,0	22°	34,9
7	19°8	34,0	22°	34,9
8	20°9	35,5	21°9	35,3
8	23°5	35,2	23°5	35,2
9	16°7	35,1	17°2	35,5
9	16°8	35,2	16°8	35,2
5	15°	33,0	15°5	32,6
6	15°	35,4	15°3	35,3
7	18°5	35,4	18°7	35,6
7	18°7	34,2	18°5	35,1
8	18°8	35,2	18°5	34,6
8	19°	35,0	19°	34,8
8	17°	35,3	17°5	34,1
9	17°	32,8	17°5	33,0

ératures et salinités de la rivière de Pénerf. Eaux de surface.

Les différences entre salinités de l'aval et de l'amont, faibles à Pénerf et à la Trinité, sont plus accusées en rivière d'Auray.

Dans le même temps, les plus basses *températures* sont relevées; elles n'ont jamais été inférieures à + 3°5 C, même pendant les grands froids du mois de février 1956. Le réchauffement est rapide et le seuil de 10° est atteint à la fin du mois de mars ou au début d'avril. Comme dans tous les régimes d'estuaires, le refroidissement est moins important en aval qu'en amont.

Le régime d'été — et d'automne — est caractérisé par une salinité élevée, égale ou supérieure à 35 ‰ à Pénerf, Auray et la Trinité, inférieure ou au plus égale à 34 ‰ en Vilaine. Il n'y a pratiquement plus de différences entre aval et amont, à moins de pluies anormalement fortes. Parfois, les salinités relevées en amont sont plus grandes que celles de l'aval (Pénerf-Trinité).

Les *températures* les plus hautes ont été enregistrées en juillet et août : elles ont été supérieures à 22° en 1955 et à 20° en 1956. L'élévation est légèrement plus forte en amont qu'en aval et persiste plus longtemps.

nfluence des conditions hydrologiques sur la reproduction de *Gryphaea angulata*.

rôle de la salinité et la température dans la reproduction de l'huître portugaise a fait l'objet preux travaux ; des opinions opposées ont cependant été émises sur l'influence respective de eurs aux différents stades de la vie de l'huître.

a) ***Développement sexuel.*** — Nous constatons que dans toutes les rivières morbihannaises il y a eu formation de produits génitaux pour une température variant de + 10° à + 18° du mois de mars au mois de juillet et pour une salinité variant de 23 à 35 ‰. La maturité sexuelle a été atteinte à la fin du mois de juin ou en juillet, alors que la température de l'eau était de 18° et de 20°

Selon RANSON (1949), la température, plus que la salinité, serait la cause de la formation des produits génitaux. On doit cependant souligner :

— que pendant le développement des gonades, la salinité est généralement restée, partout, inférieure à 34 ‰. La salinité supérieure à 35 ‰ n'a été observée qu'à la fin du mois de juin ou en juillet ;

Dates	Chenal de NOYALO	
	T°	S ‰
1954		
22-7	18°	35,8
1-8	18°4	35,5
10-8	18°	34,7
20-8	18°4	33,7
3-9	19°8	35,1
17-9	17°8	33,9
1956		
15-5	15°3	34,1
1-6	17°5	34,7
21-6	18°	35,3
1-8	17°8	35,0
9-8	21°	35,4
17-8	20°	34,9
24-8	18°	35,0
7-9	17°	32,8
13-9	18°	32,8

Températures et salinités du Golfe du Morbihan. Eaux de surface.

— que dans la partie amont de la rivière d'Auray et de la Vilaine, où la maturité des gamètes a été plus rapidement atteinte qu'ailleurs, la salinité était inférieure à celle des autres centres.

b) ***Ponte et développement larvaire.*** — Nous constatons que le pourcentage d'huîtres ayant émis leurs produits en juillet ou en août est plus élevé en Vilaine qu'à Pénerf et Etel où la ponte n'est importante qu'en septembre et surtout en octobre, alors qu'elle est nulle ou très faible dans les autres rivières.

Or, pendant toute cette période, le régime hydrologique de la Vilaine est nettement différent de celui des autres secteurs. La salinité y est plus faible, que l'été soit exceptionnellement chaud et sec comme en 1955 ou frais et humide comme en 1954 et en 1956 : elle reste comprise entre 32 et 34 ‰ dans le fleuve et dans son estuaire tandis qu'elle dépasse 35 ‰ ailleurs.

Il est aussi remarquable de constater que les conditions de salinité propres à la Vilaine se retrouvent dans les autres centres producteurs d'huîtres portugaises, bassin d'Arcachon et région de Marennes, comme le montrent les diagrammes T-S établis pour 1954, 1955, 1956 (1). L'analogie entre les salinités de ces trois secteurs de la côte atlantique est évidente comme le sont les différences entre les autres rivières bretonnes et eux (fig. 5). En aucun des centres producteurs de gryphées, la salinité n'a dépassé 35 ‰, taux qui n'a été atteint qu'exceptionnellement à l'entrée du bassin d'Arcachon. La plupart du temps, les salinités sont restées inférieures à 34 ‰ alors qu'elles dépassaient 35 ‰ dans les régions où l'huître portugaise ne s'est pas propagée.

Dates	T°	S ‰
1954		
1-7	17°4	35,6
19-7	16°	35,6
4-8	17°7	35,4
14-8	20°7	35,1
30-8	18°6	35,8
13-9	15°5	35,4

Températures et salinités de la baie de Plouharnel. Eaux de surface.

RANSON (1940) estime que l'huître portugaise ne peut libérer ses produits génitaux lorsque prédomine une salinité de 29 à 32 ‰. La larve, d'autre part, requérerait, pour se développer correctement, des salinités inférieures à 23 ‰. Selon cet auteur, ces conditions ne se trouveraient remplies que de façon excep-

(1) Les observations sur les températures et salinités du bassin d'Arcachon et de la Seudre nous ont été aimablement communiquées par nos collègues TROCHON et LE DANTEC. Nous les remercions de leur obligeance.

le dans le bassin d'Arcachon et au voisinage de l'île d'Oléron alors qu'elles le seraient de habituelle dans la Seudre.

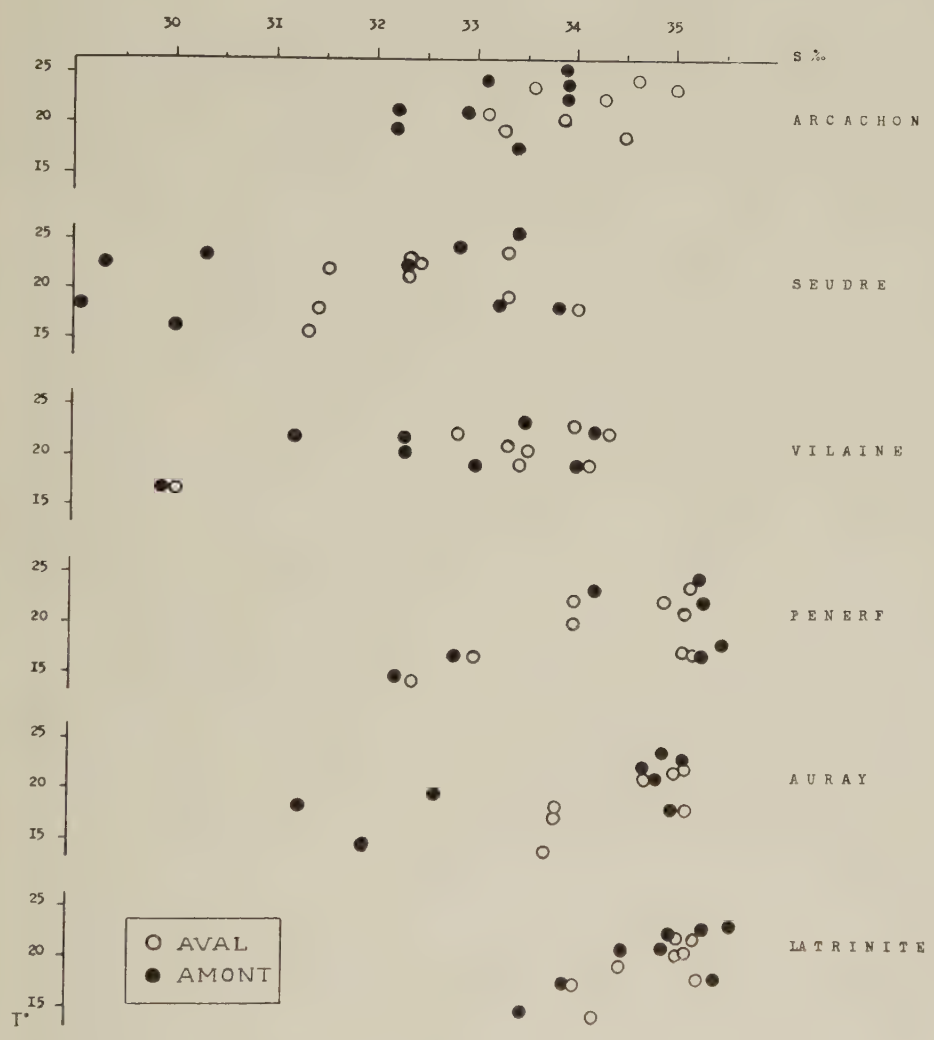


Fig. 5. — *Diagramme T.S. de surface, de mai à septembre 1955.*

us constatons que les salinités relevées dans la Seudre pendant les années 1954, 1955 et 1956 bien supérieures à 23 ‰ ; elles ont été comprises entre 32 et 34 ‰ comme en Vilaine et dans grande partie du bassin d'Arcachon. Des fixations de gryphées ont cependant été obtenues ; ent partout exceptionnellement fortes en 1955.

Amemya (1926), étudiant le développement des huîtres de différentes espèces en corrélati avec les variations de salinité, établissait les rapports suivants pour *G. angulata* :

S ‰		Taux
21	—	limite inférieure
22-24	—	trop bas
25-27	—	favorable
28-35	—	optimum
36-38	—	favorable
39-42	—	trop élevé
43	—	limite supérieure

Nos observations nous conduisent à penser que des salinités comprises entre 31 et 34 ‰ so à la fois très favorables à la ponte, au développement larvaire et à la fixation des huîtres port gaises.

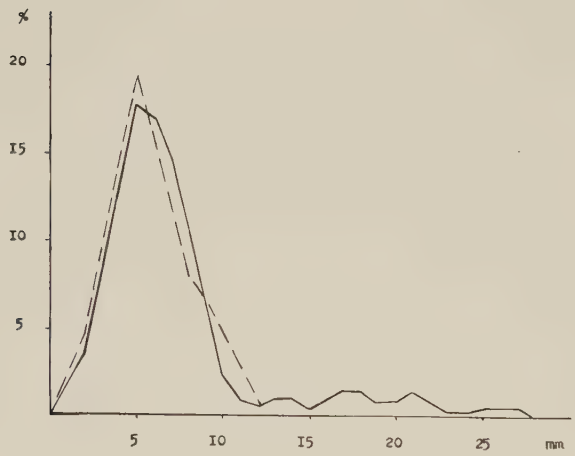


Fig. 6. — *Répartition des tailles du naissain de* G. angulata Lmk *capté en Vilaine, à la date du 10 décembre 1954. La plupart des fixations ont eu lieu après le 17 septembre.*

Date	S ‰	T°
17-8-1954	32,0	18°5
23-8	28,7	18°
30-8	32,6	19°6
8-9	32,3	18°5
15-9	32,7	17°7
21-9	29,2	16°3
4-10	31,5	15°8
12-10	31,8	15°5
19-10	32,0	15°7

Conditions hydrologiques relevées pendant cette période.

Les diagrammes T-S mettent d'autre part en évidence l'influence de la température : la fixat extraordinairement forte de 1955 a été obtenue pour des salinités inférieures ou égales à 34 ‰, ma aussi pour des températures, des eaux de surface, égales ou supérieures à 22°. Le réchauffement e plus important à Arcachon et en Seudre qu'en Bretagne, étant donné les différences de latitud En 1954 et 1956, les températures ont été moins élevées ; les fixations ont été plus faibles. Ain qu'on le constate chez *O. edulis*, la proportion de larves parvenant au stade de fixation est d'auta plus grande que la température de l'eau est plus élevée.

Une température inférieure à 20° n'empêche cependant pas l'évolution d'un nombre satisfaisa de larves jusqu'au stade de fixation. Lors des essais de captage que nous avons menés en Vilai des collecteurs furent immergés le 19 août, le 2 et le 17 septembre 1954. Aucune fixation n'éta constatée le 2 septembre sur les objets placés le 19 août. Le 17 septembre, nous ne comptions q quelques naissains : 1 pour 100 coquilles d'huîtres, 4 mesurant de 2,5 à 5 mm sur 10 valves *Pecten maximus*. Les examens pratiqués les 28 octobre et 10 décembre 1954 montraient que 90 environ des jeunes huîtres récoltées s'étaient fixés entre le 17 septembre et le 28 octobre (fig. 6).

s fixations constatées après le 17 septembre correspondraient à des pontes survenues soit 15 août, soit au début du mois de septembre. Les larves se seraient développées pour des atures comprises entre 18° et 19°6 entre le 15 août et le 8 septembre et auraient terminé leur n pour des températures inférieures à 18° et voisines de 16°, à la fin du mois de septembre.

reste que les fixations les plus abondantes (1955) ont été obtenues pour une salinité infé- 34 ‰ et une température égale ou supérieure à 22° : *la conjonction $S \leqslant 34$ ‰ et $T \geqslant 22°$ la plus favorable.*

Le rôle de l'alimentation.

e salinité trop élevée pourrait soit contrarier le développement des œufs de *G. angulata*, voquer une déficience de l'alimentation préjudiciable à la formation des produits génitaux ou vie des larves.

nsi que nous l'avons établi, la salinité est conditionnée pendant l'hiver et le printemps par ne des pluies et pendant l'été par l'importance du bassin drainé par le fleuve. Parmi les étudiées, seule la Vilaine reçoit constamment de l'arrière-pays qu'elle traverse une quan- u douce suffisante pour que, l'été, la salinité y soit maintenue à un taux inférieur à 34 ‰. x de la Vilaine présentent un autre caractère : elles sont « *troubles* » parce que lourdement s en matières minérales en suspension.

a, depuis longtemps, établi une corrélation entre l'intensité des fixations d'huîtres portugaises ansparence des eaux : dans les eaux limoneuses, les larves de gryphées seraient captées en nd nombre que dans les eaux claires. Elles y trouveraient, dit-on, une nourriture plus abon- mieux appropriée à leurs besoins. Les exemples de la Charente, de la Seudre, de la Gironde certains cas, du bassin d'Arcachon, sont apportés à l'appui de cette thèse, auxquels on désormais ajouter celui de la Vilaine.

plancton des eaux de la Vilaine est d'une composition très différente de celui des autres morbihannaises. Pendant les trois dernières années, il a été caractérisé par une prédomi- u phytoplancton au printemps et surtout en été alors qu'ailleurs le zooplancton est l'élé- lus représentatif. Parmi les diatomées les plus fréquemment observées, il faut citer les diverses de *Biddulphia* et de *Coscinodiscus* qui de juillet à octobre forment une masse considérable. même temps, les copépodes, les nauplii de cirrhipèdes, les larves de lamellibranches et de odes dominent largement à Pénerf, à Auray et à la Trinité.

oux (1956) a montré que les diatomées des genres *Biddulphia* et *Coscinodiscus*, également s dans le bassin d'Arcachon, n'étaient retrouvées qu'exceptionnellement dans les estomacs es portugaises, en raison probablement de leur grande taille et parce qu'elles sont munies siliceuses. L'abondance de ces éléments ne doit donc être considérée que comme l'indice s grande richesse des eaux de la Vilaine en matières nutritives.

échantillons de plancton que nous avons examinés avaient été recueillis au filet fin ; les fla- autres organismes non testacés ont donc échappé à nos recherches. Or, ce pourrait être de la nourriture la mieux appropriée aux besoins des larves ; les eaux limoneuses en ient le développement, sans doute parce qu'elles sont riches en matières organiques. Il est nt, en effet, de constater que la plupart des fixations observées sur la côte bretonne ont oisinage immédiat des points d'écoulement ou de rejet d'eaux plus ou moins polluées : Villès-Martin, en Loire, abords de la criée de la Trinité-sur-Mer, ruisseau de l'anse du rivière d'Etel, banc de Kérogan dans l'Odet, sous Quimper. L'ancien banc dit de Saint- en rivière d'Auray, se trouvait lui aussi au débouché du port où se jettent les égouts de Auray.

s toutes ces zones, il y a apport de matières organiques, présence de bactéries, et éven- t légère dessalure des eaux. L'évolution des larves jusqu'au stade de fixation est-elle favo- ces facteurs ? C'est l'objet des recherches que nous poursuivons.

4. — Niveau de fixation de *G. angulata.*

L'huître portugaise est considérée comme une espèce côtière dont l'habitat normal est la z des fucus par opposition à l'huître plate, espèce de fond, vivant normalement dans la zone laminaires.

Exception faite de la Vilaine où — comme en Gironde — des gisements existent légèrem au-dessous du niveau des plus basses mers, sur des hauts-fonds et à l'accore du chenal, les fi tions de gryphées n'ont été observées qu'entre la laisse des basses mers de coefficient 35 et coefficient 80-85. Une illustration nous en est donnée en rivière de Pénerf où les deux espè coexistent : jusqu'au niveau des basses mers de coefficient 90, seules les huîtres plates sont fixé Entre 80 et 70, les deux espèces sont mêlées, les plates étant plus nombreuses de 90 à 80 et portugaises de 80 à 70. En dessus du coefficient 70 et jusqu'à la laisse de basse mer de 35, on trouve que des gryphées.

Dans les rivières de la Trinité ou de Saint-Philibert, les fixations d'huîtres portugaises o lieu à un niveau bien déterminé, correspondant généralement aux basses mers de coefficient 65- On les retrouve sur les tuiles supérieures des « bouquets » de collecteurs, sur les planches coiff les « barrages », grillages de fil de fer galvanisé hauts de 0,35 m environ, entourant les parcs sont semées les jeunes huîtres et les protégeant des attaques des crabes. Ces parcs sont, en ou établis non au bord des chenaux mais en retrait afin qu'on puisse aisément les visiter à toute ma de coefficient égal ou inférieur à 70.

Dans la région de Pornic, des falaises abruptes bordent le rivage. Les gryphées sont fixées plus de 1,50 m de la base de ces falaises. Sur les piles supportant la criée de La Trinité, les huît portugaises se trouvent à une hauteur bien déterminée, les faces exposées à l'ombre étant géné lement les plus riches en coquillages. On pourrait multiplier les exemples.

Trochon (1955) étudiant la répartition en profondeur des larves de *G. angulata* dans région de Marennes, observe que le pourcentage des larves grosses, dans les couches profond reste élevé, quelle que soit la température ; seul, le facteur pluviosité paraît intervenir. Il consid donc avec Ranson (1943) qu'au terme de leur vie planctonique, les larves ont tendance à se m voir dans les eaux plus profondes, qui seraient leur habitat normal.

Nos observations montrent cependant qu'en Morbihan du moins, les fixations d'huîtres port gaises s'effectuent à un niveau de marée assez élevé, correspondant aux basses mers des coef cients 35-70 ; elles se trouvent généralement à la limite supérieure de la zone des fucus et parf au-dessus.

Chapitre III

ORIGINE ET CAUSES DES FIXATIONS OBSERVEES DANS LE BASSIN MORBIHANAIS

Tout en restant limitées, des fixations d'huîtres portugaises sont périodiquement constat dans les rivières consacrées au captage et à l'élevage de l'huître plate. D'où viennent les larve Sont-elles apportées par les courants ? Naissent-elles et se développent-elles dans le lieu même leur établissement ?

Action des courants.

Avant que le dépôt des gryphées ne soit autorisé à Etel et à Pénerf, on avait émis l'hypothè que les larves de cette espèce avaient pu être entraînées hors des centres de culture ou de produ tion naturelle jusque dans le Morbihan. Ranson pensait qu'elles pouvaient provenir de la Giron d'autres du Croisic. Depuis 1948, on a craint que les embryons qui seraient émis en Vilaine, à Pén ou à Etel, ne soient portés vers le bassin morbihannais.

1951 à 1953, nous avons étudié les courants des rivières, baies et golfes du littoral sud etagne (fig. 7). Les résultats obtenus ont été récemment publiés (MARTEIL, 1956).

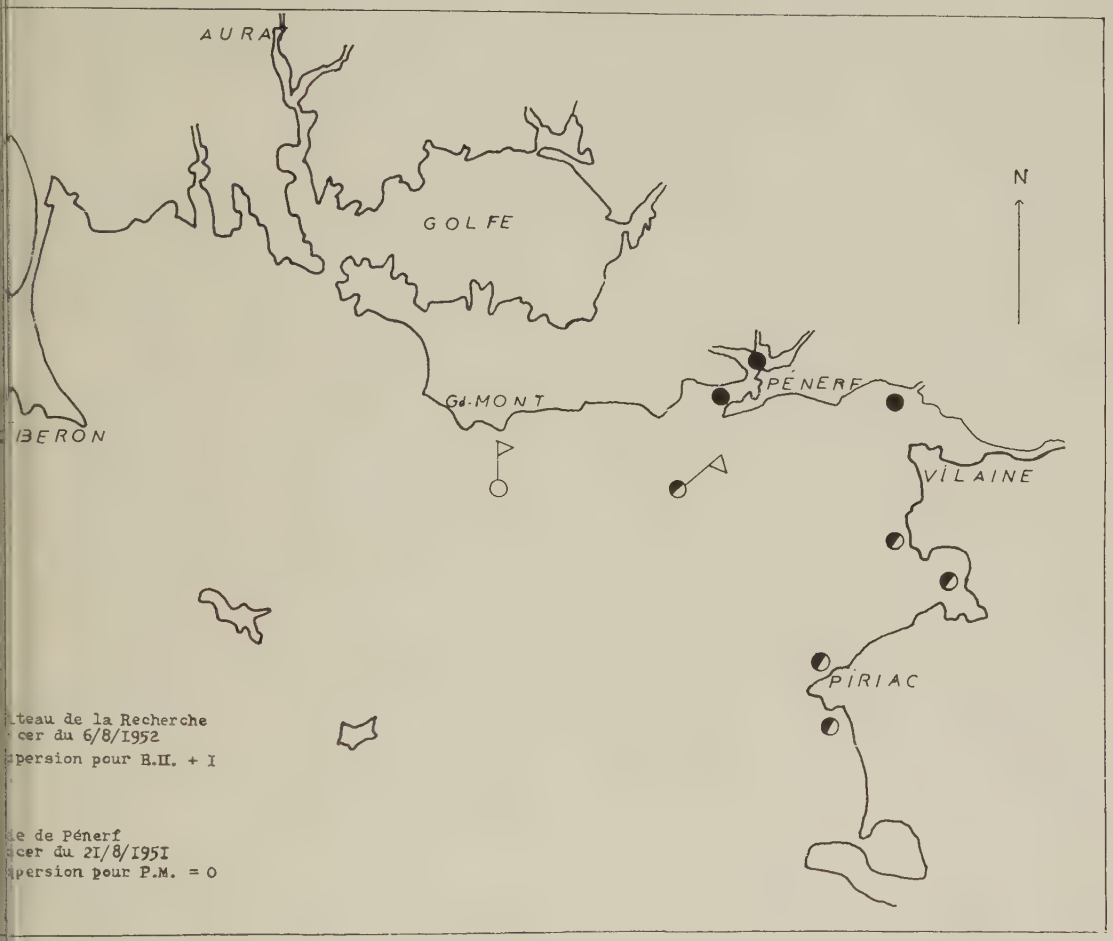


FIG. 7. — *Dispersion des flotteurs de surface lancés au large de la rivière de Pénerf.*

stence d'un bassin Pénerf-Vilaine, entre la pointe du Grand Mont et celle de Piriac, à penser que la crainte d'un envahissement du Golfe et des régions productrices d'huîtres les larves de gryphées est probablement excessive. Il est vraisemblable qu'une « frange » de la Vilaine et de la Pénerf est mêlée aux eaux qui pénètrent dans le bassin morbi- mais la plus grande masse en est refoulée dans l'estuaire de la Vilaine. De nouveaux ués en 1956 tendent à le confirmer.

ougs parcours que les flotteurs immergés de 1951 à 1953 sur les rives du Morbihan ont vers le sud-est, jusqu'à l'entrée du bassin d'Arcachon ou l'embouchure de la Gironde, l'encontre de l'opinion exprimée par RANSON. Sans doute, d'autres bouteilles immergées à e la Gironde et de l'île d'Oléron mais assez loin de terre, ont-elles dérivé vers le N.O. et . et gagné la péninsule armoricaine dans la région de Penmarch (KURC, 1956). Le chemin nt suivi était fort différent de celui des flotteurs lancés aux mêmes latitudes mais près de ui furent poussés aussitôt à la côte, à proximité des points d'immersion.

Des lancers de flotteurs du type « siphonophore » ont été effectués en 1956, simultanémen dans les régions productrices d'huîtres portugaises et d'huîtres plates : Gironde, Seudre, Morbiha Les résultats déjà connus n'apportent aucune modification aux conclusions de notre première étu

Si les fixations constatées en Morbihan provenaient de larves entraînées par les courants, el auraient du être plus importantes depuis l'introduction de la gryphée à Pénerf ou en Vilaine. C depuis 1948, les quantités captées sont du même ordre qu'avant l'introduction.

Origine probable et causes.

Bien que le dépôt d'huîtres portugaises ait été interdit dans les rivières bretonnes, il en a to jours été immergé ou conservé. Des importations « clandestines » ont été signalées avant la secon guerre mondiale ; d'autres ont été faites depuis. Les producteurs de naissains d'huîtres plates q naguère, détruisaient immédiatement les jeunes gryphées récoltées sur les collecteurs, tendent déso mais à les conserver sur leurs parcs d'élevage ; les huîtres fixées sur les murs, les ouvrages portuaire ne sont jamais ramassées, sinon parfois par les estivants. Ces dépôts, en eux-mêmes sans importanc forment cependant un stock suffisant de reproducteurs.

Or nos observations ont montré que les produits génitaux peuvent se former et se développ jusqu'au stade de maturité chez les gryphées immergées en Morbihan. Bien que la ponte n'ait é constatée, ces dernières années, que chez un petit nombre d'individus, elle est possible. On remar quera, d'autre part, que les fixations de jeunes portugaises ont lieu de préférence dans les rivière de St-Philibert, de la Trinité et en baie de Plouharnel ; dans tous ces centres, des récoltes int ressantes d'huîtres plates ont été observées bien que le nombre de larves ait été plus faible qu'é rivière d'Auray. On peut donc penser que pour les mêmes raisons, un petit nombre de larves d gryphées peut provoquer les fixations constatées.

Il semble bien aussi que les fixations aient été favorisées par la réunion accidentelle de certain conditions de température et de salinité.

Il n'y a eu, en effet, au cours des vingt dernières années que cinq saisons où un pourcentag notable de gryphées a été récolté : 1936, 1949, 1950, 1952 et 1955. On aurait dénombré 1 ou 2 nai sains d'huîtres portugaises par 10 ou 20 collecteurs, par 5 000 huîtres plates, etc... Les fixatio semblent avoir eu lieu en août-septembre en 1949, 1952 et 1955, à la fin du mois de juin ou a début de juillet en 1950.

Or, à toutes ces époques, la température de l'eau était supérieure à 20° 21° ; en 1955, elle atte gnit 24° à la fin du mois d'août et au début de septembre. Les températures moyennes sont au pl de 19° pour le mois d'août et plus basses encore pour le mois de septembre.

Exception faite de 1955, où elle resta égale ou supérieure à 35 ‰, la salinité subit, au mome des fixations, des chutes la ramenant entre 29 et 32 ‰, sous l'action de pluies passagères.

Des conditions locales peuvent en outre, comme nous l'avons montré en traitant de l'alimenta tion, influer sur la fixation des gryphées (écoulements ou rejets d'eaux usées, ruissellements).

Il apparaît que les fixations d'huîtres portugaises sporadiquement observées dans le Morbiha aient été favorisées par une température exceptionnellement élevée pour l'époque et, éventuellemen par une salinité inférieure à la normale. La réunion de ces deux éléments reste accidentelle en Mo bihan où un été pluvieux est un été frais, un été sec est un été chaud. L'origine des gryphées recue lies dans le bassin morbihannais nous paraît devoir être recherchée dans la conjonction de ces fa teurs T-S et l'existence d'un stock, limité mais suffisant, de sujets reproducteurs.

RESUME

— L'entrée et le dépôt des huîtres portugaises dans les rivières bretonnes d'Etel et de ont eu, depuis 1948, d'heureuses conséquences sur l'économie et la prospérité de ces deux , sans mettre pour autant en danger la culture de l'huître plate.

cun envahissement, par les gryphées, n'a été constaté à l'intérieur des rivières où se sont les essais ni sur les collecteurs ou les parcs du bassin morbihannais, centre producteur re plate. L'extension naturelle de *G. angulata* est restée limitée à la Vilaine et à son estuaire.

— Dans toutes rivières du Morbihan, l'huître portugaise a, de 1954 à 1956, formé des génitaux qui sont parvenus à maturité à la fin du mois de juin ou en juillet lorsque la ture de l'eau atteignait 18-19° C. Toutefois, la ponte n'a eu lieu régulièrement qu'en et, à un moindre degré, à Pénerf et à Etel. Dans le bassin morbihannais, elle a été faible imitée. L'expulsion des gamètes a été plus précoce et plus complète en Vilaine que dans les ivières ; débutant parfois en juillet ou en août, elle a été intense en septembre. En l'absence e, il y a eu dégénérescence des produits génitaux.

Une salinité égale ou inférieure à 34 ‰ a, semble-t-il, favorisé partout le développement ades, la ponte et l'évolution des larves. Ces conditions, normalement réunies en Vilaine, bservées dans le même temps dans la Seudre et le Bassin d'Arcachon mais non dans les ivières morbihannaises où une salinité supérieure à 35 ‰ était relevée en été.

Une température de l'eau égale ou supérieure à 20-22° a permis des fixations nombreuses une température nettement inférieure n'a cependant pas empêché des fixations limitées 56).

— Le plancton des eaux limoneuses de la Vilaine est caractérisé par l'abondance des dia- les genres *Biddulphia* et *Coscinodiscus* qui forment, pendant l'été et l'automne, une masse able alors que prédomine ailleurs le zooplancton. C'est l'indice d'une plus grande richesse nts nutritifs. Les fixations sont d'autre part observées très souvent au voisinage de l'écou- d'eaux d'égoûts, souvent polluées, source vraisemblable d'une nourriture appropriée aux des larves.

— Sur le littoral de la Bretagne atlantique, les huîtres portugaises sont, pour la plupart, à un niveau de marée correspondant aux basses mers de coefficients 35 à 70, à la limite e des fucus et parfois au-dessus.

— Les gryphées récoltées sporadiquement dans les centres morbihannais de production et de l'huître plate, y sont très probablement nées ; les courants dominants, dans le secteur Vilaine, refoulent la plus grande partie des eaux dans l'estuaire de ce dernier fleuve. Les les plus importantes sont restées aussi limitées depuis 1948 qu'elles ne l'étaient avant l'in- n de la gryphée à Pénerf et à Etel. Elles ont lieu lorsque des conditions de température — de salinité — sont exceptionnellement remplies. Le régime hydrologique actuel des rivières morbihannais ne paraît pas devoir favoriser, de façon habituelle, la reproduction de *Gry- angulata* Lmk.

re travail a été grandement facilité par l'aide que nous avons trouvée, soit auprès de MM. les rateurs de l'Inscription maritime, chefs des quartiers d'Auray, Vannes, Etel et du personnel tes garde-pêche, soit auprès des ostréiculteurs. Nous remercions particulièrement ceux qui notre disposition leurs parcs et leur matériel.

BIBLIOGRAPHIE

AMEMYA (I.). — 1926. Notes on experiments on the early developmental stages of the portuguese, american and engli native oysters with special reference to the effect of varying salinity. *J. Mar. biol. Ass.* U. K. **14** (1 p. 161-173.

BORDE (F.) et BORDE (J.). — 1938. *Ostrea edulis* et *Gryphaea angulata*. Caractères communs et caractères différentie *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **11** (4), p. 503.

DANTAN (J. L.). — 1912. Le fonctionnement de la glande génitale chez l'*Ostrea edulis* L. et la *Gryphaea angulata* Lm La protection des bancs naturels. *C. R. Sciences.* **155**, p. 324.

DANTAN (J. L.). — 1914. L'huître portugaise tend-elle à se substituer à l'huître indigène ? *C. R. Ac. Sciences.* 15 p. 360.

GUÉRIN-CANIVET (J.). — 1912. Note sur l'impossibilité de l'extension de l'huître portugaise (*G. angulata* Lmk) dans l eaux armoricaines. *Trav. sci. Lab. Marit.* Concarneau, **4** (2).

KORRINGA (P.). — 1952. Recent advances in oyster biology. *Quaterly Rev. of Biol.* **27**, p. 266-308 et 339-365.

KURC (G.). — 1956. Observations sur la dérive des flotteurs lancés par le « Président-Théodore-Tissier » pendant l campagnes de 1951 à 1954. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (3), p. 233-237.

LADOUCE (R.). — 1938. Observations sur la reproduction des huîtres. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **11** (4), p. 51

LAMBERT (L.). — 1932. L'acclimatation de la portugaise sur les côtes françaises. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **5** (3 p. 343-362.

LEROUX (S.). — 1956. Phytoplancton et contenus stomacaux d'huîtres portugaises (*Gryphaea angulata* Lamarck) da le Bassin d'Arcachon. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (2), p. 163.

MARTEIL (L.). — 1955. La reconstitution des gisements naturels d'huîtres plates (*Ostrea edulis* L.) dans le Morbiha (1943-1954). *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **19** (3), p. 332.

MARTEIL (L.). — 1956. Etude des courants du littoral sud de la Bretagne. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (3 p. 273-279.

Ostréiculture-Cultures Marines, 1937, n° 9, p. 10.

RANSON (G.). — 1926. L'huître portugaise tend-elle à remplacer l'huître française ? *Notes et Mém. Off. Pêches Mari* n° **47**.

RANSON (G.). — 1936. L'absence de naissains d'huîtres portugaises en 1934 et 1935 dans la région de Marennes. Caus et conséquences. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **9** (1), p. 67-75.

RANSON (G.). — 1938. Sur les conditions de la reproduction de *G. Angulata* Lmk dans la région de Marennes. *Bu Mus. Nat. Hist. nat.* **10** (4), p. 410.

RANSON (G.). — 1949. Quelques observations sur la biologie de *Gryphaea angulata* Lmk. — *Bull. Mus. Nat. His nat.* **21** (5), p. 574.

RANSON (G.). — 1951. Action de la température sur la reproduction de quelques espèces d'huîtres. *Bull. Mus. Nat. Hi nat.* **23** (5), p. 527-531.

S.O.B.A. — 1887. Mémoire contre l'introduction des huîtres portugaises dans les quartiers maritimes d'Auray, Vann et Lorient. *Bull. Soc. ostr. Bassin d'Auray.*

TROCHON (P.). — 1955. Observations sur la répartition en profondeur des larves de *Gryphaea angulata* Lmk dans l eaux de la région de Marennes. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **19** (3), p. 363-371.

VILELA (H.). — 1956. Etat des maturations sexuelles des huîtres du Tage, *Gryphaea angulata* Lmk. *Rapp. et P.-V. Con int. Explor. Mer,* Copenhague, **140** (3), p. 32-34.

LA REPRODUCTION DE L'HUITRE PORTUGAISE (*GRYPHAEA ANGULATA* Lmk) DANS LES CENTRES DE CAPTAGE DE LA COTE ATLANTIQUE

par J. Lafuste, J. Le Dantec, L. Marteil et P. Trochon

PRELIMINAIRES

reproduction de *Gryphaea angulata* Lmk est étudiée tous les ans dans les eaux de la de l'Ile d'Oléron et du Bassin d'Arcachon. Des observations furent faites pour la pre- is en 1954 dans la Vilaine et en 1955 sur la côte nord-est de l'Ile de Ré (fig. 1).

laboratoires d'Auray, de La Rochelle, de La Tremblade et d'Arcachon ont effectué au s étés 1955 et 1956 des pêches de plancton en vue de la recherche des larves, des mesures érature de l'eau de mer et des prélèvements d'échantillons de cette eau pour détermina- la salinité ; des collecteurs expérimentaux furent immergés puis examinés en même temps rents types de collecteurs placés par les ostréiculteurs.

e note résume le travail fait dans chaque centre et donne l'allure générale de la reproduction.

I. - LA REPRODUCTION EN VILAINE

ONES PROSPECTEES.

s cette région, les recherches entreprises par le laboratoire d'Auray sur la reproduction ces sont récentes ; elles ont été menées dans le but précis de savoir si les fixations de larves t y être satisfaisantes et, par conséquent, si le développement d'une industrie de captage était (Marteil, 1).

les rives de la Vilaine, d'aval en amont, six stations expérimentales furent établies à Tré- us Camoël, sous Brouël, sous le village de Vieille-Roche, à Vieille-Roche et près de la l'Ile.

2° LA RECHERCHE DES LARVES.

Bien que des examens de plancton aient été effectués chaque semaine, la présence de larv d'huîtres portugaises a été rarement observée ainsi que nous l'avons indiqué dans l'article préc dent [1].

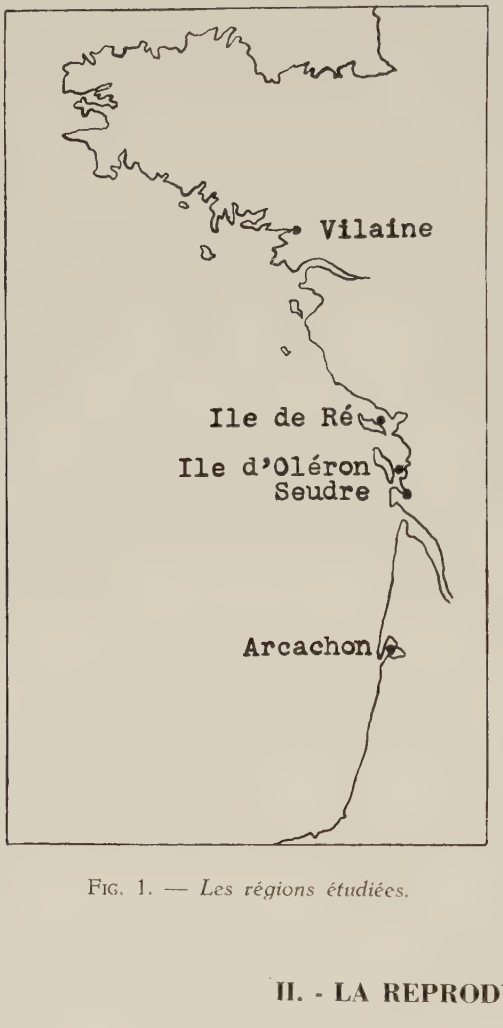


FIG. 1. — *Les régions étudiées.*

3° LES FIXATIONS

Les observations de 1955 ont été déjà repr sentées dans ce fascicule [1].

En 1956, l'exploitation des parcs de captag récemment créés en Vilaine n'a été autorisée q le 22 août. A partir du 25, les premiers collecteu ont été immergés mais le plus grand nombre n été placé qu'au début de septembre.

Des fixations ont eu lieu dès la fin du mo d'août; les naissains correspondant à celles-ci n paraissaient pas excéder le 1/10 de la totalité d jeunes huîtres actuellement visibles; plus de 90 d'entre elles, en effet, avaient le 19 octobre un taille comprise entre 2 et 6 mm, que les collecteu aient été placés à la fin du mois d'août ou ve le 10 septembre. On a pu compter de 80 120 naissains sur quelques tuiles et 3,5 ou 8 huîtr par coquille. Il est cependant trop tôt pour établ une moyenne des récoltes par type de collecteu

Les conditions hydrologiques ont été étudiée Les températures et les salinités relevées a moment de la pleine mer, en aval et en amont d l'estuaire ont été indiquées ailleurs [1]. Elles peu vent se résumer ainsi : salinités toujours inférieur à 34 ‰ et températures généralement peu élevée

II. - LA REPRODUCTION A L'ILE DE RE

Les recherches ont été faites pendant l'année 1955 par le laboratoire de La Rochelle. L'orga nisation matérielle a été mise au point avec le concours des professionnels. L'étude a dû être inte rompue en 1956.

1° LES ZONES PROSPECTEES.

Deux stations de prélèvements de plancton ont été choisies dans des régions de captage a niveau de la localité de Rivedoux, à quelques centaines de mètres de la digue dans son prolong ment, et en fosse de Loix, à l'ouest d'une ligne La Moulinatte-Eglise de Loix.

(1) MARTEIL. — L'huître portugaise en Bretagne. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **21** (3) 1957, p.

ECHERCHE DES LARVES.

ériel d'étude ; techniques de pêche et d'examen.

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface	S. ‰
9/6	0	0	0	17°2	
17	0	0	0	19°7	34
22	0	0	0	20°5	33,5
30	500	0	0	20°9	34,1
5/7	rares	0	0	20°6	
8	350	200	0	20°8	
12	400	200	0	20°6	
15	100	rares	rares	23°3	
19	500	900	rares	22°4	
22	950	700	300	22°2	34,5
27	1.600	350	100	21°6	34,3
29	2.550	5.500	1.450	22°6	34,3
3/8	400	800	850	23°7	34,6
9	0	350	200	22°4	34,8
12	1.100	100	550	21°4	34,9
17	200	1.800	250	22°8	35
23	2.200	4.350	750	24°4	35
26	1.800	2.150	200	23°7	
2/9	200	3.800	700	23°9	34,9
6	2.450	1.550	200	22°7	
9	1.550	850	rares	22°1	35,2
13	350	700	100	19°3	35,1
16	150	0	150		
24	0	rares	rares	17°9	

TABLEAU N° I. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*
OLÉRON — 1955.

échantillons de plancton ont été récoltés au cours de 24 sorties, du 9 juin au 24 septembre. us avons utilisé deux filets, du type normalement employé pour ce genre de pêche, fonc-

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface	S. ‰
10/6	rares	0	0	16°6	32,3
14	rares	0	0	17°6	31,9
17	rares	0	0	20°	31,9
21	300	0	0	18°3	31,7
24	1.000	0	0	19°6	32,3
28	950	100	0	20°1	29,6
1/7	1.800	0	0	21°	30,9
5	3.750	4.000	1.100	20°	32,5
8	950	1.200	750	19°3	33
12	2.700	1.450	400	19°4	32,3
19	1.300	1.100	1.800	21°5	32,5
22	3.500	350	100	21°1	32,7
26	2.500	450	100	21°1	35
29	4.100	1.000	550	21°3	
2/8	3.400	4.900	CCO	21°1	
9	2.000	250	50	20°	
16	0	50	200	21°1	
19	200	500	rares	20°2	33,2
23	650	500	50	20°8	
26	2.150	500	250	22°	33,1
30	750	350	150	22°	33,5
2/9	750	2.350	900	21°5	33,7
9	350	250	850	20°3	33,8
14	250	50	100	18°6	
20	450	550	200	18°1	
23	350	600	300	18°1	33,6
27	0	100	100	18°	

TABLEAU N° II. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*
ILE DE RÉ — 1955.

tionnant simultanément, l'un en surface, l'autre à la profondeur de 1,50 m selon la technique en usage à La Tremblade. Les traits ont été régulièrement d'une durée de 5 minutes et les prélèvements ont été réalisés à peu près à marée haute, soit au début du jusant, soit à la fin du flot.

Pour les numérations, nous avons essayé la méthode de la cellule, mais nous avons adopté par la suite le système de la pipette en répartissant 1 ml d'une dilution connue du plancton sur plusieurs lames de verre. En effet, les échantillons se sont montrés souvent pauvres en larves et l'abondance du phytoplancton en particulier rend parfois nécessaire l'emploi d'une aiguille pour les dégager dans le contenu des gouttes ; une trop forte dilution conduit à des résultats incertains.

Après classement des larves en « petites », « moyennes » et « grosses » suivant leur dimension (TROCHON, 2), les calculs ont été effectués de la manière habituelle pour un temps de pêche de 15 minutes.

En chaque station, la température a été relevée à l'aide d'un thermomètre à renversement immergé dans la couche superficielle de l'eau où des échantillons furent prélevés pour la détermination de la salinité.

Dès la fin des examens, les résultats étaient communiqués aux ostréiculteurs et à l'Inscription Maritime de Saint-Martin de Ré qui en assurait la diffusion dans les mairies de l'île.

b) ***Les résultats des numérations.***

Les moyennes journalières des observations faites aux deux stations sont portées dans le tableau avec indication des températures de l'eau et des salinités.

Les premières larves « petites » ont été repérées le 30 juin, à la fois à Rivedoux et en fosse de Loix, par des températures supérieures à 20° et des salinités dépassant 34 ‰. Les premières larves « grosses », en nombre significatif, ont été notées le 22 juillet aux deux stations.

A La Moulinatte, il y eut une forte émission le 29 juillet ; une autre, réduite, s'est produite le 12 août. Le nombre le plus élevé de « grosses » a été relevé le 29 juillet. Le 13 septembre, les larves s'étaient fortement raréfiées et la température s'était abaissée à 19°.

A Rivedoux, une émission s'est manifestée dans les derniers jours de juillet ; une assez forte proportion de larves « grosses » a été repérée à cette époque. De nouvelles émissions ont eu lieu le 23 août et le 6 septembre ; la dernière ne paraît pas avoir évolué très favorablement (peut-être à la suite d'une chute de 3° de la température de l'eau en 7 jours). Le 24 septembre, nous n'avons plus rencontré que de rares larves par une température de 17°9.

Les salinités, légèrement supérieures en fosse de Loix, ont été constamment élevées pendant la saison de reproduction, variant de 33,5 à 34,5 ‰ en juin et en juillet ; elles ont oscillé entre 34,4 et 35,2 ‰ en août et septembre.

3° LES FIXATIONS.

Les collecteurs se sont couverts de naissains et les résultats de la campagne de captage furent considérés comme excellents. En fosse de Loix, la fixation s'est produit massivement dans les premiers jours d'août ; à Rivedoux, elle a été plus tardive, avec même quelques irrégularités de distribution, et s'est manifestée principalement au cours de la première décade de septembre.

III. - LA REPRODUCTION A L'ILE D'OLERON (1)

1° LES ZONES PROSPECTEES.

Les principales régions réservées au captage sont situées sur la côte Est de l'île d'Oléron, au Nord du Château jusqu'aux bouchôts de Boyardville, puis sur la côte comprise entre l'embouchure du chenal de Mérignac et celle du chenal de Brouage.

(1) Les recherches ont été poursuivies par le laboratoire de La Tremblade.

rois stations de prélèvements furent retenues : aux Doux, en bordure des collecteurs, dans ment balise des DouxMoulin des Doux, à 2 km dans le nord-ouest de la tour de Juliard ; Casse-Dufour et au niveau du chenal de Mérignac, à 2,200 km dans le sud-est de la tour ard.

RECHERCHE DES LARVES.

tériel d'étude ; techniques de pêche et d'examen.

8 échantillons de plancton furent récoltés en 1955 et en 1956 au cours de 58 sorties effec- par les vedettes garde-pêche.

chaque station, des prélèvements nés en surface et à un mètre de deur furent faits avec les filets ues en utilisant le matériel déjà dans une note précédente (Tro- 2). Dans le même travail nous précisé la méthode suivie pour la tion, basée sur l'emploi d'une cel- adrillée (Boury, 3) et nous avons une classification des larves en n de leur dimension.

distance à parcourir étant de es, toutes les pêches eurent lieu matinée, l'après-midi étant réser- x examens; nous pouvions ainsi les résultats le jour même; ceux-ci transmis dans les ports intéressés correspondants désignés par les ts locaux et aux quartiers d'Ins- Maritime de Marenne et d'Olé- s numérations et les températures u étant mentionnées, aux dates s convenables, des conseils fu- nnés pour l'immersion des collec-

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface
15/6	350	0	0	15°
19	0	0	0	16°
22	200	0	0	17°
26	0	0	0	17°
29	600	0	0	18°1
3/7	rares	100	0	17°3
6	950	0	0	19°
10	450	150	0	19°
13	1.950	400	100	19°
17	1.400	1.050	rares	18°3
20	550	950	150	18°1
24	4.950	450	100	19°3
27	12.050	0	0	20°5
31	4.750	1.450	650	19°3
3/8	2.400	1.700	850	19°1
7	1.900	3.200	1.250	19°
10	2.500	700	1.150	19°1
14	1.700	1.100	1.450	19°6
17	9.950	700	700	20°
21	300	250	500	19°3
24	2.600	750	250	19°
28	300	550	500	19°
31	17.000	700	150	18°1
4/9	1.250	1.050	200	17°3
7	1.150	100	0	18°1
11	300	100	150	18°
14	13.600	100	150	18°9
18	200	rares	150	19°1
21	1.400	500	100	19°1
25	150	50	rares	19°
28	200	200	rares	18°

Tableau n° III. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.* Oléron — 1956.

résultats des numérations.

s moyennes journalières des nombres de larves décelées en chaque station sont rassemblées s tableaux II et III, nous avons choisi pour les établir les plus fortes valeurs obtenues soit ce, soit en profondeur.

avons groupé ci-contre les dates de d'émission et les dates les plus repré- es d'une période de fixation possible. 955, des larves « petites » furent es du 21 juin au 23 septembre ; les « grosses » firent leur apparition le et furent présentes jusqu'au 27 sep- peu nombreuses d'ailleurs du 9 au Les températures demeurèrent supé- à 19° du 24 juin au 9 septembre avec imum de 22° à la fin du mois d'août.

1955		1956	
Emission	Fixation possible	Emission	Fixation possible
24-6	5-7	6-7	20-7
5-7	19-7	13-7	10-8
12-7	29-7	27-7	28-8
22-7	2-9	17-8	14-9
29-7		24-8	
26-8		31-8	
		14-9	

En 1956, les jeunes larves furent rencontrées tout au long de la période de pêche depuis 15 juin jusqu'au 28 septembre ; de fortes émissions furent constatées ; seule celle du 27 juil évolua très favorablement ; il y eut des larves « grosses » en nombre important du 7 au 14 aoû la température de l'eau restant pendant cette période sensiblement constante et légèrement sup rieure à 19°.

3° LES FIXATIONS.

En 1955, elles furent intenses en particulier sur les collecteurs placés vers le 15 juillet et l récolte fut excellente.

En 1956, les fixations furent abondantes pendant la première quinzaine d'août. Dès le 3 aoû nous avions attiré l'attention des professionnels sur l'évolution convenable des larves et nous avon conseillé l'immersion des collecteurs à partir du 7 août.

IV. - LA REPRODUCTION EN SEUDRE [1]

1° LES ZONES PROSPECTEES.

Les collecteurs sont habituellement immergés sur les deux rives de la Seudre, de la localité d l'Eguille, en amont, jusqu'à l'embouchure au niveau de la pointe aux Herbes.

Les prélèvements ont été effectués en trois stations : entre les chenaux des Faulx et de Badauge sur la rive droite ; au niveau du chenal de Coux et au niveau du chenal de Chatressac, sur la riv gauche.

2° LA RECHERCHE DES LARVES.

a) *Matériel d'étude ; techniques de pêche et d'examen.*

97 sorties permirent de récolter 470 échantillons de plancton pendant les deux années de réfé rence.

1955		1956	
Emission	Fixation possible	Emission	Fixation possible
24-6	13-7	12-7	25-7
18-7	25-7	19-7	9-8
25-7	8-8	25-7	20-8
8-8	1-9	11-8	7-9
22-8		20-8	
12-9		10-9	
22-9			

Les pêches furent là encore effectuée en surface et à un mètre de profondeur et les numérations, calculées suivant le techniques employées pour les recherche dans les eaux de l'île d'Oléron, étaien adressées aux ostréiculteurs et aux Ins criptions Maritimes.

b) *Les résultats des numérations.*

Les dates d'émission et de fixation possible sont données dans le tableau ci-dessus.

(1) Les observations ont été faites par le laboratoire de La Tremblade.

ans les tableaux IV et V, avec les températures de l'eau et les salinités, nous avons rassemblé
yennes journalières des numérations par catégories de larves.

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	surface T° eau	S. ‰
7/4	rares	0	0	12°3	27,8
14	0	0	0	15°1	23,7
19	0	0	0	12°3	30
26	0	0	150	13°9	29,6
2/5	0	0	0		29,2
10	rares	0	0	17°1	29,1
13	0	0	0	17°3	27,8
18	0	0	0	16°	30,7
20	0	0	0	16°	30,6
28	0	0	0	16°6	30,7
2/6	rares	0	0	18°4	32
6	rares	0	0	18°6	31,9
9	0	0	0	18°8	30,3
13	300	0	0	18°2	30,1
16	50	50	0	20°6	29,1
20	rares	rares	0	20°2	30,7
23	5.650	0	0	20°6	28,3
24	15.400	0	0	21°5	30,7
27	3.150	950	0	21°5	29,1
28	2.100	700	0	22°	30,4
30	150	150	0	21°9	27,2
1/7	rares	rares	0	22°7	29,1
4	100	rares	rares	21°9	28,5
5	200	rares	0	22°	29,8
7	550	550	0	21°8	30,2
11	1.000	400	100	21°7	30,4
12	2.400	300	rares	22°5	31,6
13	2.600	750	450	22°3	30,4
18	4.050	250	200	24°5	29,9
21	8.950	1.950	400	23°4	31
25	11.800	8.750	3.800	22°9	31,4
28	900	1.050	1.100	23°	31,4
1/8	150	250	300	23°	30,2
4	0	850	850	23°5	30,3
8	5.400	400	900	21°9	31,9
11	3.000	250	450	21°7	32,3
18	650	800	450	23°3	33
22	1.500	600	250	24°3	33,2
25	1.350	650	200	24°2	33,3
29	400	700	200	24°3	33
1/9	0	750	850	23°6	32,6
5	250	750	900	22°8	33,5
8	250	500	850	22°1	33,1
12	450	100	250	21°8	34,4
15	150	350	100	18°8	33,2
20	250	150	0	18°8	33,7
22	650	200	150	19°	33,9
26	350	100	100	19°6	33,9
29	50	rares	rares	18°	33,9
3/10	200	0	200	17°2	33,6
6	rares	rares	rares	16°3	33,7
10	rares	0	rares	16°5	33,5
17	0	0	0	15°	33,7

TABLEAU N° IV. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*
SEUDRE — 1955.

1955, quelques rares tests de jeunes larves étaient présents dans le plancton en avril et
s des larves « petites » furent pêchées du 13 juin au 3 octobre. Des larves « grosses »
très rares, furent observées le 26 avril pour une température de l'eau de 13°9 ; d'autres
nsuite rencontrées du 11 juillet au 3 octobre. Les températures de l'eau, supérieures à 19°

dès le 16 juin, demeurèrent élevées pendant toute la saison de reproduction, atteignant 24°5 18 juillet. Les salinités ont d'abord oscillé entre 28 et 32 ‰ ; à partir du 22 août elles dépassèr 33 ‰.

En 1956, les larves « petites » furent rencontrées par intermittence du 16 mai au 28 juin. L températures de l'eau (15 à 17°) ne permirent pas en général leur évolution. Du 29 juin au 23 aoû elles furent présentes dans le plancton ; une baisse dans les valeurs des numérations fut constat au début de septembre ; une nouvelle émission se produisit du 7 au 10 septembre.

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface	S. ‰
7/5	0	0	0	15°5	31,1
11	0	0	0	16°7	31,3
16	75	0	0	16°7	31,8
25	150	0	0	16°7	32,2
29	0	0	0	16°2	32,1
5/6	150	0	0	17°7	31
8	100	0	0	17°	30,8
12	0	0	0	14°9	31,4
14	575	0	0	15°2	31,1
18	75	0	0	16°	31,1
21	rares	0	0	17°5	31,1
25	350	0	0	17°9	31,6
28	rares	rares	0	19°2	31,7
29	250	0	0	20°	
2/7	100	rares	rares	18°5	31,2
5	475	0	0	20°3	32
9	975	225	0	21°2	32,3
12	7.350	rares	0	19°3	32,5
16	3.625	250	0	19°6	32,6
19	11.600	6.200	100	19°8	31,9
23	1.550	2.725	675	20°	32,4
25	4.500	925	800	20°7	33,1
30	1.300	175	200	20°4	31,9
2/8	100	175	100	20°2	32,4
6	300	500	150	19°2	32,3
9	1.300	800	550	19°5	31,1
11	3.725	775	175	19°9	32
13	1.100	115	60	19°6	31,8
16	275	75	50	20°5	32,6
20	375	275	325	20°5	32,6
23	300	rares	200	19°1	31,4
27	rares	50	rares	19°2	31,5
30	325	90	30	18°6	31,7
3/9	50	175	0	17°2	31,7
6	0	0	0	17°3	31,2
7	450	250	225	18°	30,8
10	1.075	25	rares	18°5	30,8
13	rares	rares	0	19°	31,4
17	rares	0	0	19°6	31,1
20	0	rares	rares	19°8	31,6
24	160	100	rares	19°8	31,5
27	rares	125	rares	18°	31,3

TABLEAU N° V. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*
SEUDRE — 1956.

De rares larves « grosses » apparurent le 2 juillet, provenant vraisemblablement d'une fai évolution des larves observées le 14 juin ; il fallut attendre le 19 juillet pour les rencontrer nouveau jusqu'au 23 août ; les pêches du 7 septembre en contenaient encore quelques-unes.

La température de l'eau, supérieure à 19° à partir du 28 juin, est restée voisine de 20° jusqu 27 août ; une seule fois, le 9 juillet, elle dépassa 21° ; il y eut une chute du 30 août au 6 septem

n minimum de 17°2 ; un relèvement se fit sentir dès le 7 septembre. Dans l'ensemble, les tem-res observées furent nettement inférieures à celles de l'année 1955.

es salinités varièrent entre 31 et 33 ‰ pendant toute la durée des observations, plus élevées 1955 au début de la saison, mais plus faibles dans la période postérieure au 15 août.

FIXATIONS.

n 1955, de très abondantes fixations furent constatées sur les collecteurs placés par les pro-nels pendant la deuxième quinzaine de juillet, période la plus propice, et sur nos collecteurs mentaux (plaqualvéoles). Des observations intéressantes furent faites sur ces derniers :

u mois de mai 1956, 700 huîtres en moyenne dénombrées par plaque ; l'expérience que nous de ce collecteur nous permet d'affirmer que c'est nsité qui ne peut être pratiquement dépassée (Tro-t Baron, 4). La récolte a été excellente comme région d'Oléron, bien que les grands froids et pête de février 1956 aient provoqué une certaine té et des pertes chez les jeunes huîtres fixées.

Dates de pose	Dates d'examen	Nombre d'huîtres par élément de 30 × 30
20-6	4-7	4
4-7	1-8	9.000
1-8	12-9	2.000

1956, les ostréiculteurs ont mis à l'eau leurs col-aux grandes marées du 25 juillet et du 8 août ; du 20 juillet et dans les premiers jours d'août, nous les avons informés que les larves évo-favorablement. Si la fixation fut anormalement faible en juillet, elle fut bien meilleure en Nous avions ménagé au Galon d'Or une station où furent immergés des collecteurs plaqual-à chaque grande marée ; ils étaient retirés et minutieusement examinés un mois après. Les s suivants furent obtenus.

ous précisons qu'une fixation de *Balanus balanus* a considé-nt gêné celle des larves d'huîtres pendant la troisième décade t.

Dates de pose	Nombre d'huîtres par élément
28-4	0
9-5	0
25-5	0
13-6	0
25-6	0
7-7	20
24-7	50
8-8	1.500
21-8	800
5-9	225
20-9	20

V. - LA REPRODUCTION DANS LE BASSIN D'ARCACHON [1]

ZONES PROSPECTEES.

s stations de prélèvements de plancton sont réparties sur ble de la superficie du Bassin et les pêches ont été effectuées chenaux ouest (Cousse, L'Ile, Arès, Piquey, Bélisaire, Cour-dans les chenaux est (Teychan, Lanton, Audenge, Comprian-eyre, Gujan, Arams) ; c'est en bordure de ces chenaux que les collecteurs sont immergés.

RECHERCHE DES LARVES.

Matériel d'étude ; techniques de pêche et d'examen.

Pendant les années 1955 et 1956, nous avons récolté, avec des filets du type classique, échantillons de plancton au cours de 103 sorties. Des pêches simultanées en surface et en pro-ont été faites entre 2 heures et 5 heures de flot dans les chenaux de Piquey, Bélisaire, r, Teychan, Gujan et Arams. Dans la couche superficielle, le filet était maintenu à 20 cm d'eau pour éviter les zostères ; le second filet pêchait à 1 mètre exactement (Herman, 5).

---

[1] Ces recherches ont été faites par le laboratoire d'Arcachon.

L'ensemble était traîné derrière une « pinasse » à l'aide de remorques de 10 mètres. Chaque trai durait 10 minutes, la vitesse du bateau était réduite et constante.

Le culot était recueilli dans un récipient contenant 50 à 100 ml d'eau de mer auxquels étaien ajoutés 2 à 4 ml de formol. Au laboratoire, les prélèvements étaient mis à décanter dans des éprou vettes graduées. La dilution, d, était ajustée à 6 fois le volume du sédiment ; le contenu de l'éprou vette était versé dans une fiole conique et homogénéisé par agitation. Rapidement, à la pipette, 0,5 m (ou 1 ml) de la dilution du plancton était étalé sur 4 lames systématiquement examinées en vu de la numération des larves ; celles-ci étaient classées suivant les 3 catégories déjà définies.

Soit N' le nombre de larves comptées dans l'examen de 0,5 ml ; le nombre retenu est :

$$N = \frac{N' \times 2 \times d \times 15}{10}$$

car il est convenu de rapporter le résultat à 15 minutes de pêche.

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface		S. ‰
				Eyrac	Piquey	
24/6	480	0	0		21°3	32,1
27	300	0	0	21°8		32,9
28	1420	0	0		21°2	32,5
29	850	0	0	22°1		32,6
1/7	840	30	0		21°7	32,6
2	500	50	0			
4	710	810	10	22°7		31°5
5	2.240	1.360	15		21°	33,3
6	150	740	80	21°		31,7
8	390	550	170	20°5		32,7
11	120	265	25	21°8		33,3
12	450	320	130		22°	33,5
15	80	145	65	22°9		32
18	355	60	60	23°7		33
19	4.600	70	100		22°	33,3
20	1.800	100	50	22°5		32,6
22	9.160	240	30	22°5		32,9
25	815	1.025	15	24°	23°7	33,4
28	710	4.210	880	23°		32,4
29	1.260	3.560	1.780	23°		
2/8	150	415	200		23°2	33,8
3	330	525	165	23°		
5	210	335	85	23°		
10	100	240	40	22°5	23°5	34
12	200	195	160	21°7		32,1
16	100	45	25		23°7	33,9
17	40	185	75	22°		
19	2.000	140	60	22°		
23	2.550	0	0		24°	34,3
26	4.570	3.810	150	24°5		33,5
30	70	2.040	820			34,3
31	220	4.280	2.830	25°		
2/9	30	1.475	3.025			34,2
6	0	275	1.225	23°		33,5
9	15	0	185			33,8
13	30	35	100	21°5		32,5
20	50	15	15			33,3
23	35	35	0			33,9

Tableau n° VI. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*

Arcachon — 1955.

La dilution est telle dans les chenaux du Bassin d'Arcachon que les numérations sont en généra faibles ; aussi avons-nous abandonné la méthode du comptage à la cellule qui ne nous permettait pa

niner un volume suffisant pour déceler une petite émission. Nous contrôlons nos résultats par amen sous la loupe binoculaire ; l'échantillon est versé dans une boîte de Pétri ; après cen- tion sommaire, les larves sont groupées et maintenues au centre de la boîte par un anneau re.

Dates	Petites	Moyennes	Grosses	T° eau surface		S. ‰
				Eyrac	Piquey	
2/7	0	0	0	20°		33,1
3	0	0	0		19°	33,1
4	120	0	0	21°		31,2
6	330	0	0		21°2	33,4
9	2.150	0	0	20°7		33,1
10	1.045	50	0		21°	33,7
11	2.010	60	0	21°		33,8
16	400	240	0	20°1		34,1
17	125	125	0		20°	33,5
18	150	340	0	20°		31,9
20	0	600	120	19°5		32,2
23	0	160	0	19°7		31,1
24	285	215	210	19°5		31,4
25	135	25	0	20°		31,8
27	290	20	55		22°	33,2
30	1.030	220	10	20°5		33,1
31	85	65	0		22°5	33,3
1/8	160	110	0	21°1		32,9
3	120	165	45	20°7		31,8
6	90	120	0	19°4		32,9
7	50	145	20		19°7	33,6
8	20	90	20	18°2		32,6
10	0	15	35	20°5		32,9
13	560	10	30	20°		33,1
14	2.220	0	0		20°5	33,8
17	840	0	0	22°		33,3
20	730	865	65	21°4		34,2
21	180	240	455		20°5	33,7
23	180	940	100	20°		33,9
28	190	40	20		18°7	33,6
29	910	0	40	17°		33,8
31	250	85	35	18°2		
3/9	75	45	0		17°	
7	20	115	0	16°5		
11	0	0	0		18°	
14	0	0	0	19°6		
18	95	35	10		18°5	
21	25	50	0	19°7		
25	0	50	0		17°5	
28	10	20	10	18°7		
2/10	0	10	0		19°	

Tableau n° VII. — *Numération des larves d'huîtres portugaises.*

Arcachon — 1956.

résultats sont transmis le jour même à la presse et aux syndicats locaux sous forme de com- renseignant les ostréiculteurs sur les numérations obtenues, sur les températures moyennes de mer aux stations fixes d'Eyrac (Est) et de Piquey (Ouest), ainsi que sur les tempé- de l'eau dans les divers chenaux au moment de la pêche.

résultats des numérations.

moyennes journalières sont données par catégories de larves dans les tableaux VI et VII.

Nous indiquons dans le relevé suivant les périodes d'émission et les dates à partir desquelle la fixation était possible :

1955	1956
Du 24-6 au 15-7, émission peu importante, avec sommet le 5-7. Fixation à partir du 4-7.	Du 4 au 18-7, émission très faible, avec sommet le 9-7. Très peu de larves évoluent. Fixation à partir du 20-7.
Du 18-7 au 17-8, très forte émission, avec sommet le 22-7. Fixation à partir du 28-7.	Du 24-7 au 8-8, avec sommet le 30-7. Fixation le 3-8, puis à partir du 7-8.
Du 19-8 au 23-9, très forte émission, avec sommet le 26-8. Fixation à partir du 26-8.	Du 13-8 au 7-9, émission faible, avec sommet le 14-8. Meilleure évolution des larves. Fixation à partir du 20-8.
	Du 18 au 28-9, émission très partielle sans importance.

Pour compléter les renseignements figurant sur les tableaux de numérations, nous avons calcul la température et la salinité moyennes de l'eau de mer pendant les périodes d'émission. Cette tem pérature est un des facteurs essentiels : les numérations les plus importantes sont faites lorsqu'elle

	1955		1956	
	Eyrac	Piquey	Eyrac	Piquey
Avant la 1re émission	*du 15 au 23-6* 20°1	20°8	*du 22-6 au 3-7* 18°9	18°7
Pendant la 1re émission	*du 24-6 au 4-7* 21°8	21°5	*du 4 au 20-7* 20°3	20°2
Pendant la 2e émission	*du 18-7 au 17-8* 22°7	23°2	*du 23-7 au 10-8* 20°2	20°9
Pendant la 3e émission	du *19-8* *au 29-9* 22°4	du *19* *au 25-8* 23°8	*du 13 au 28-8* 20°3 *du 29-8 au 11-9* 17°2	20°5 17°7

Températures moyennes de l'eau pendant les émissions.

dépasse 22° ; par contre, les salinités en 1955 et en 1956 sont peu différentes. Comme nous l'avon déjà observé au cours des années précédentes, lorsque la température de l'eau est inférieure à 2 et que les produits génitaux sont formés, il suffit d'une variation brusque de cette température o de la salinité pour déclencher des pontes *partielles*.

En 1956, les premières émissions semblent avoir été provoquées par des chutes de salinité dan les chenaux est. Du 2 au 4 juillet, la salinité décroît de 33,1 à 31,1 ‰ ; elle se maintient au nivea élevé de 33,6 en moyenne du 9 au 16 juillet pour descendre au niveau moyen de 31,6 du 18 a

et ; la troisième émission s'est produite au moment d'une brusque élévation de la tempéra- a moyenne de la température de l'eau du 7 au 9 août était de 18°3 ; du 10 au 13 août elle 20°1 ; le 17 août elle atteignait 22°.

	1955		1956	
	Est	Ouest	Est	Ouest
Avant la 1re émission	*du 15 au 23-6* 31,7	32,4	*du 22-6 au 3-7* 32,0	33,0
Pendant la 1re émission	*du 24-6 au 15-7* 32,4	32,8	*du 4 au 20-7* 32,7	33,4
Pendant la 2e émission	*du 18-7 au 17-8* 32,9	33,3	*du 23-7 au 10-8* 32,4	33,4
Pendant la 3e émission	*du 19-8 au 23-9* 33,2	34-1	*du 13-8 au 11-9* 33,7	33,7

Salinités moyennes pendant les émissions.

FIXATIONS.

Faut attendre le détroquage qui aura lieu au printemps 1957 pour se faire une idée précise écolte 1956. Cependant, les deux constatations suivantes permettent de comparer les fixa-

us comptions 1.800 naissains de gryphées le 16 septembre 1955 sur une tuile posée le 19 juil- ng du chenal du Teychan.

us en avons compté 12 seulement le 17 octobre 1956 sur une tuile mise à l'eau le 21 juil- ès.

Dates et lieux de pose		Nombre de naissains par tuile
Du 15 au 18-6	Piquey.	5
—	Cap-Ferret.	20
du 10 au 30-7	Chenal de l'Ile.	50
—	Piquey.	80
—	L'Herbe	100
—	La Vigne	150
—	Le Ferret Nord	150
—	Le Ferret Sud	250
du 1er au 10-8	L'Herbe.	50
—	Cap-Ferret partie Nord.	150
—	Pointe Cap-Ferret Sud.	de 300 à 700

1955, les fixations ont été abondantes, en toutes zones et quelle que fût la date de pose ; la émission a permis un captage particulièrement important dans l'ouest du Bassin, où l'on a é jusqu'à 2.000 huîtres à la tuile.

1956, elles ont été faibles dans toute la zone est ; les tuiles posées fin juillet à un niveau tent au maximum une trentaine de jeunes huîtres. La récolte s'annonce meilleure sur la côte ntensité de la fixation croît de Piquey jusqu'à la pointe du Cap-Ferret, où les tuiles immer- 1er au 10 août sont les mieux garnies.

est pas possible actuellement d'expliquer ces fixations tardives localisées. Nous notons sim-

a présence d'un gisement naturel à la Vigne ;

a densité faible du phytoplancton en 1956, la zone ouest du Bassin étant sensiblement plus

— une température de l'eau plus élevée à la station de Piquey qu'à celle d'Eyrac pendant la période du 25 au 31 juillet ;

— l'existence d'un *niveau de fixation* assez limité, les tuiles posées plus bas n'ayant rien capté même à la pointe du Ferret.

Il y aurait peut-être là, particulièrement en fin de saison, entre les eaux salées de l'Océan et les eaux plus douces du Bassin d'Arcachon, une zone de contact dans laquelle les larves de gryphées se tiendraient de préférence.

L'ALLURE GENERALE DE LA REPRODUCTION

Une vue d'ensemble est alors possible. Les tableaux de numérations montrent qu'en 1955 les jeunes larves ont été souvent présentes en nombres assez élevés, à la fois dans toutes les régions, en particulier pendant le mois de juillet et la troisième décade du mois d'août. Leur évolution satisfaisante a permis de pêcher fréquemment des larves « grosses ». Il y eut deux périodes de fixation possible qui débutèrent dans tous les centres à des dates *très voisines,* comprises entre le 25 et le 29 juillet, d'une part, entre le 30 août et le 2 septembre d'autre part. Bien qu'on n'ait pas numéré de larves en Vilaine, les résultats obtenus sur les collecteurs expérimentaux permettent de penser que ces périodes sont valables pour cette rivière. Dans les eaux de l'île d'Oléron seulement, des fixations précoces pouvaient se produire au début de juillet. Un synchronisme remarquable a présidé en 1955 aux époques de reproduction des huîtres portugaises sur l'ensemble de la côte atlantique.

En 1956, une mauvaise évolution des larves en Seudre et surtout dans le Bassin d'Arcachon a conduit à de faibles numérations ; par contre, dans les eaux de l'île d'Oléron la reproduction a été normale. Nous ne retrouvons pas, comme pour l'année 1955, l'apparition quasi-simultanée dans chaque région de périodes propices à la fixation. Elles furent ainsi distribuées :

— à Oléron, du 31 juillet au 21 août, puis dans les derniers jours d'août ; seule la première a été favorable et a permis une fixation importante ;

— en Seudre, du 23 au 25 juillet et vers le 9 août ; seule la seconde a donné de bons résultats ;

— à Arcachon, vers le 21 août. Rappelons qu'il y eut vers le 10 août une pointe dans les numérations de larves « grosses », faible cependant (inférieure à 50). Ce sont les collecteurs immergés le plus tardivement, vers le 8 août, qui portent le plus grand nombre de naissains.

Pratiquement, des fixations de valeurs très différentes se sont produites dans les trois régions entre le 31 juillet et le 21 août. En Vilaine, une période de fixation a été observée au début du mois de septembre.

RESUME

La reproduction des huîtres portugaises a eu lieu en 1955 dans des eaux à température élevée. La récolte du naissain a été dans l'ensemble excellente.

Pendant l'été 1956 les températures des eaux côtières demeurèrent anormalement basses. Les émissions de larves furent en général sporadiques, à évolution nulle ou incertaine ; l'intensité des fixations observées est essentiellement fonction de la date d'immersion des collecteurs.

BIBLIOGRAPHIE

1. — Marteil (L.). — Le captage du naissain d'huîtres portugaises en Vilaine. *Science et Pêche. Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 34, mars 1956.
2. — Trochon (P.). — Observations sur la répartition en profondeur des larves de *Gryphaea angulata Lmk* dans les eaux de la région de Marennes. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **19** (3), 1955, p. 365.
3. — Boury (M.). — Etude sur la reproduction des huîtres. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, **1** (2), 1928, p. 88.
4. — Trochon (P.) et Baron (G.). — Un nouveau type de collecteur à huîtres. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **20** (3), 1956, p. 287.
5. — Herman (A.). — Rapport sur la reproduction des huîtres indigènes dans le Morbihan et le Finistère en 1934. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, **8** (1), 1935, p. 76.

VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES DU PHOSPHORE TOTAL DE LA COQUILLE DE *GRYPHAEA ANGULATA* Lmk

par Paul V. Creac'h

I. - MATERIEL ET METHODE

farine de coquille d'huîtres plates (*Ostrea edulis* L.) ou d'huîtres portugaises (*Gryphaea* a Lmk) est couramment utilisée comme source de calcium alimentaire et incluse, à ce titre, s rations composées destinées à la volaille. Comme toutes les coquilles de mollusques, celles tres ne renferment, à côté du carbonate de calcium, qu'un faible taux de phosphore. Dans les de *G. angulata* en particulier, ce pourcentage est susceptible de varier dans des proportions s d'une livraison à l'autre.

un autre côté, la littérature scientifique ne fournit aucune précision sur les relations éven- entre la richesse en phosphore et la forme extérieure, la structure ou la résistance mécanique t de *G. angulata*.

semble donc utile d'aborder le problème de la teneur en phosphore total de la coquille de e afin de constater et de noter l'amplitude des variations possibles en fonction de l'ensemble nées biologiques.

.

s Gryphées étudiées proviennent uniquement du Bassin d'Arcachon. Schématiquement, c'est nde étendue d'eau entourée de formations dunaires et communiquant avec le Golfe de Gas- ar une brèche naturelle creusée dans les dunes par les courants. Le fond du Bassin, vaseux, e petites rivières et ruisseaux y amenant l'eau des Landes. La proportion de vase diminue sol sableux tandis que s'accroît la salinité de l'eau surnageante, au fur et à mesure qu'on oche du débouché sur l'Océan.

marée basse, entre les chenaux, d'immenses bancs de sable plus ou moins vaseux sont exondés ; atique l'élevage sur parcs des huîtres portugaises. Là, il est donc possible d'étudier compa- nt la teneur en phosphore des coquilles d'huîtres d'âges variés en fonction de la compo- sol.

aque jour, pendant une durée plus ou moins longue selon leur niveau, la marée recouvre les ne eau dont la salinité dépend de leur position géographique.

tion des coquilles.

s de la récolte sur le parc, un premier triage élimine les Gryphées dont la forme de coquille e; perturbations occasionnées dans la croissance par les conditions d'élevage (présence ement, changement de direction de l'axe de la coquille, étalement anormal de l'extrémité re, etc...).

Grossièrement lavées à l'eau de mer, les huîtres sont amenées au laboratoire et ouvertes incisant le ligament à l'aide d'un couteau. Chaque coquille ayant perdu de sa matière au cours cette opération est rejetée. La chair du mollusque étant détachée, la trace de l'insertion muscula est débarrassée de tout vestige de tissu. Le ligament formant la charnière est également enlevé p grattage. On élimine toutes les coquilles sur lesquelles sont fixées des balanes ou présentant c lésions causées par des organismes parasites. On rejette donc les tests où l'on peut observer chambrage, quelle que soit son apparence ou son origine. L'extérieur des coquilles retenues pc l'analyse est alors soigneusement lavé et brossé au moyen d'une brosse à soies de nylon jusqu disparition complète de toute trace de vase.

Les valves ainsi sélectionnées sont mises à tremper séparément pendant 10 jours dans un bécl rempli d'eau distillée à laquelle on ajoute 0,25 cm^3 d'eau de chaux et que l'on renouvelle chaque jc afin d'éliminer les sels solubles provenant de l'eau de mer. Grâce à la légère alcalinité du milieu, ions PO_4^{---} ne passent pas en solution.

Analyse.

L'expérience montre qu'il est très long de dessécher jusqu'à poids constant une valve entiè placée à l'étuve à 105° C. L'opération est terminée en 24 heures si la coquille est préalablement bris en petits fragments.

Après séchage et pesée, ces fragments, placés dans une petite capsule de platine à fond pl sont calcinés au four électrique à 500-525° C pendant 8 heures. En début d'opération les gaz pr venant de la carbonisation de la matière organique enfermée au sein de la pseudo-nacre peuvent pr voquer des projections et entraîner des pertes sensibles. On y remédie en couvrant provisoireme chaque capsule d'un couvercle ou, mieux encore, d'une toile métallique aux mailles très fines, du ty de celle utilisée pour le blutage des farines.

A la température où l'on opère, les carbonates ne sont pas dissociés et la perte au feu correspon avec une bonne précision, au poids de la matière organique présente dans la coquille.

Le dosage du phosphore s'effectue selon une méthode inspirée de celle de Deniges, Chelle Labat (1931).

Les fragments calcinés sont placés dans un bécher et dissous dans l'acide azotique au 1/4. convient alors, éventuellement, d'éliminer les traces résiduelles de charbon. Le bécher est porté bain de sable et l'on y verse 5 cm^3 K Mn O_4 à saturation. Au bout d'une heure l'excès de perma ganate est détruit au moyen d'une solution de K NO_2 à 10 %. On évapore ensuite à siccité le co tenu du bécher, on ajoute 25 cm^3 H NO_3 (D = 1,33) dilué au 1/2, on revient à siccité et on recor mence 4 fois afin de faire floculer la majeure partie de la silice présente.

Le dernier résidu est enfin repris avec de l'eau distillée chaude et l'ont fait passer quantit tivement le contenu du bécher dans une fiole jaugée en verre pyrex de 55 cm^3 que l'on complè au trait après refroidissement. La liqueur est alors filtrée, au moins à 4 reprises, sur filtre sans cendr à filtration lente, afin d'éliminer autant qu'il est possible la silice qui avait mal floculé au cou des opérations précédentes.

On recueille 50 cm^3 de filtrat dans une fiole jaugée. A ce filtrat, versé dans un bécher, c ajoute 25 cm^3 NH_4NO_3 à 40 %. Les ions PO_4^{---} présents sont précipités à la température de 75° sous forme de phospho-molybdate d'ammonium en versant d'un seul coup dans le mélange 50 c du réactif nitro-molybdique (*).

Il est indispensable d'agiter fortement le tout pendant 1 min. 1/2 sitôt versé le réactif précip tant, sinon l'insolubilisation du phospho-molybdate n'est pas quantitative. Après au moins une nu de repos à la température ordinaire, le précipité est recueilli sur filtre de Gooch à plaque de ver fritté, préalablement taré. Les lavages s'effectuent à l'acide azotique dilué à 3 %.

Dans ces conditions expérimentales la silice n'interfère pas, mais si l'on ne prend pas soin d l'éliminer, la plaque poreuse du filtre se colmate rapidement.

Après dessiccation à l'étuve à 100-105° C une nouvelle pesée du creuset permet d'apprécier p différence, le poids de phospho-molybdate apparu. Celui-ci représente, multiplié par 61,4, le poids d phosphore de la prise d'essai de 50 cm^3.

(*) Réactif nitro-molybdique : après dissolution de 100 g de molybdate d'ammonium dans l'eau tiède, ajout 100 cm^3 d'ammoniaque diluée au 1/5 et compléter au litre avec de l'eau distillée. Au moment de l'emploi verser volume de cette solution dans un égal volume d'acide nitrique au 1/2 (D = 1,20).

Cette méthode, permettant le travail en série, fournit des résultats reproductibles et suffisamment précis. Il est toutefois préférable de faire en sorte que le poids de précipité soit compris entre et 350 mg.

II. - RESULTATS EXPERIMENTAUX

— TENEUR EN PHOSPHORE ET POIDS SEC DE LA COQUILLE.

ude d'huîtres de parcs géographiquement voisins au même niveau de marée.

Les huîtres de deux parcs situés au même niveau de part et d'autre du même chenal, l'un à La ousse et l'autre au Courbey, firent l'objet des premières recherches. La salinité de l'eau, quoique luencée par le débit des cours d'eaux se jetant dans le fond du bassin, y est toujours relativent proche de celle de l'Océan. Elle varie, d'après Le Dantec (1956) de 22 à 34,5 ‰. Le sol blonneux de ces parcs est cependant plus vaseux à La Réousse, où la croissance des mollusques moins rapide. Ces sites avaient été choisis, pour ces raisons, sur la recommandation de M. Le ntec, chef de la Station expérimentale de l'Institut des Pêches à Arcachon.

Les analyses ont été faites sur des lots se trouvaient mélangées des huîtres tugaises de 2 ou 3 ans et ont été bord effectuées sur la totalité de la uille. Il apparut toutefois que le doge du phosphore réalisé séparément chaque valve permettait la mise en dence de différences plus nettes entre ux populations de Gryphées (fig. 1).

Notons que, pour raison de commodité, valve gauche, de forme creuse, de la uille de *G. angulata*, sera dénommée ve inférieure. La valve droite, relatiment plane, sera la valve supérieure.

Plusieurs séries de dosage permirent les mières conclusions suivantes établies la base du poids de coquille sèche 1).

1° Le pourcentage de phosphore n'est constant et présente des variations plus grande amplitude dans la valve rieure que dans la valve supérieure.

2° En règle générale, le taux de phosre est plus élevé dans la valve inférre que dans la supérieure.

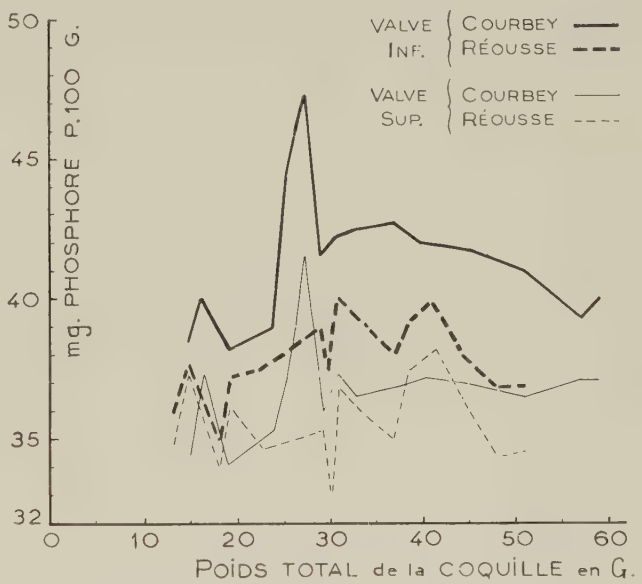


Fig. 1. — *Pourcentage pondéral du phosphore dans les valves de Gryphées élevées sur parcs, au Courbey et à La Réousse. Date du prélèvement : octobre* 1955 (*Chaque point de la courbe représente la moyenne des résultats analytiques relatifs à 5 huîtres*).

3° Le taux de phosphore est plus élevé chez les huîtres du parc du Courbey, où la croissance plus rapide.

4° Les huîtres dont le poids total de la coquille est compris entre 25 et 45 g ont ici un taux phosphore comparativement plus élevé que les échantillons moins développés. Le phénomène, plus isé pour les huîtres du Courbey, se dessine plus nettement au sein de la valve inférieure. Par tre, au-delà d'un poids total de 45 g le taux de phosphore diminue dans l'ensemble des échans recueillis, aussi bien sur un parc que sur l'autre.

Dans le cas présent il convient de noter que ces dernières gryphées présentaient, à leur extréé postérieure, une zone d'accroissement d'apparence très compacte proportionnellement plus étenque chez les exemplaires moins développés.

L'allure des courbes de la fig. 1 se fut peut-être trouvée différente si toutes les huîtres e minées avaient eu le même âge. Au cours des recherches ultérieures relatées ici, elles satisfe donc à cette condition.

A l'examen, on note que les coquilles les plus riches en phosphore sont celles qui présen l'aspect le plus crayeux. D'apparence compacte et nacrée, elles sont, au contraire, relativement p vres en phosphore. Il doit donc exister des différences sensibles entre le taux phosphoré des di dépôts calciques, au sein d'une même coquille.

2. — LES DIVERSES ZONES DE LA COQUILLE.

Avant d'aborder l'exposé de nouveaux résultats biochimiques, il devient nécessaire de rapp brièvement les données classiques concernant la structure de la coquille de *G. angulata*. Si pratique une coupe dans l'épaisseur d'une valve on rencontre successivement, à partir de l'e rieur, plusieurs couches ou zones.

Périostracum.

C'est une membrane protéique pelliculaire mise en évidence par LEENHARDT (1926). Le pér tracum joue un rôle dans la formation de la coquille. Etant ici d'un intérêt mineur, il n'est cité pour mémoire.

Couche prismatique.

Elle est constituée par des écailles brunes légèrement élastiques mais peu résistantes et se dé chant facilement à sec, disposées en rangées autour de la zone de croissance. A l'exception des p récemment formées, dont les toutes dernières apparues contribuent à clore l'huître de façon étanc les autres « écailles » sont, la plupart du temps, tombées de la coquille des mollusques parq Ceci est dû, en grande partie, aux chocs des Gryphées les unes contre les autres, soit du fait manipulations auxquelles elles sont soumises, soit du fait des courants.

A l'intérieur de ces écailles, une matrice protéique de *Conchyoline* délimite le pourtour prismes constitués eux-mêmes d'un agrégat de microcristaux de calcite. La couche prismatique d' huître de parc ne représente qu'une faible partie du poids de la valve supérieure.

Particularité curieuse, la valve inférieure, creuse, ne présente normalement pas de couche p matique.

Couche subnacrée.

On l'appelle ainsi parce qu'elle n'a pas l'aspect irisé des véritables couches nacrées dont partie minérale est faite de carbonate de Ca sous forme d'aragonite. Seule la forme calcite se r contre dans *G. angulata*.

A cette différence près, nacre et pseudo-nacre ont schématiquement la même structure.

Le carbonate de calcium s'y présente sous l'apparence de tablettes polygonales localisées des espaces lenticulaires ménagés entre les feuillets parallèles du réseau de la matière protéi (conchyoline).

Hypostracum.

Sous cette appellation on désigne la trace de l'insertion musculaire qui se différencie de couche nacrée environnante par un aspect légèrement plus brillant et surtout par sa pigmenta violacée.

Fait déjà signalé par RANSON (1951), on rencontre des Gryphées dont l'hypostracum, tout con celui d'*O. edulis*, est incolore et légèrement plus hyalin que la couche nacrée environnante.

épôt crayeux.

De même que l'huître plate, *Gryphaea angulata* présente des masses blanches, opaques et d'apparence crayeuse, encastrées dans les couches sub-nacrées translucides environnantes et, souvent même, alternant avec elles.

Chez l'huître plate le matériel crayeux est utilisé par le mollusque comme un moyen économique de garnir l'intérieur de la coquille (KORRINGA, 1951) en créant une sorte de moule adapté aux dimensions du mollusque et à ses conditions physiologiques. Les observations effectuées systématiquement sur un grand nombre de Gryphées du Bassin d'Arcachon confirment l'opinion de RANSON, adoptée par KORRINGA : elles aussi élaborent des masses crayeuses dans ce même but.

Il existe cependant des coquilles donnant l'impression d'être en presque totalité crayeuses. Même leur partie externe, au contact de l'eau de mer, n'est pas d'apparence subnacrée. L'aspect en est opaque et crayeux, la consistance relativement friable. Des nappes de cette « craie » qui ne diffère aparemment des dépôts de remplissage que par sa texture plus compacte, sont séparées les unes des autres par des pellicules de pseudo-nacre d'une épaisseur de l'ordre de 1/10 de mm. De telles coquilles sont partout nettement plus épaisses que celles de structure normale, où la nacre prédomine.

Si l'on tient ces huîtres de façon à ce que le ligament charnière soit en haut et la valve supérieure sur soi, on y note toujours sur la valve inférieure — et souvent aussi sur la supérieure — un épaississement marginal nettement exagéré, au niveau de la zone d'apparence lamellaire située à gauche à proximité de la charnière. On peut rencontrer, bien entendu, des termes de transition entre la coquille normale et celle donnant l'impression d'être entièrement crayeuse.

— QUELQUES CARACTERES DES DIFFERENTS DEPOTS CALCIQUES.

nsité.

Les valves d'huîtres ayant séjourné dans l'eau douce (cf. ci-dessus) sont disséquées dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau afin d'en séparer les diverses zones. L'opération est longue et délicate. On peut s'aider de pinces coupantes et d'une petite scie circulaire en acier extra-dur entraînée mécaniquement. Pour le dépôt crayeux, la difficulté consiste à lui conserver son volume primitif, c'est-à-dire à ne pas l'écraser.

Au cours des opérations, chaque fragment recueilli est légèrement essoré sur un papier Joseph pour enlever l'eau qui mouille l'extérieur et placé dans un petit cristallisoir taré, hermétiquement bouché. Ces divers fragments demeurent donc imprégnés d'eau comme ils l'étaient chez le mollusque vivant, avec cette seule différence que l'eau douce remplace maintenant l'eau de mer.

Après avoir rassemblé une quantité suffisante de chacun des dépôts précédemment énumérés, les masses d'essai sont pesées et leur volume apparent est évalué par la classique méthode du flacon.

Une dessiccation à l'étuve à 100-105° C permet de déterminer les poids secs.

Le rapport : $\frac{\text{Poids sec}}{\text{Volume apparent}} = \text{Densité apparente.}$

C'est en somme la densité du dépôt minéral privé de son eau d'imprégnation, mais ayant conservé son volume primitif.

On notera (Tableau I) l'énorme différence qui existe entre la densité de la nacre (2,58) et celle de la craie (0,634-0,511) selon sa friabilité.

KORRINGA (1951) ayant limité ses recherches à ces deux dépôts chez *O. edulis*, cite respectivement les chiffres voisins de : 2,5 et 0,5.

efficient volumétrique d'imprégnation aqueuse.

Dans les conditions précédemment exposées, toutes les variétés de dépôts calcaires de *G. angu-* perdent du poids au cours du passage à l'étuve. Ceci implique une certaine infiltration d'eau, si bien entre les lamelles subnacrées que les prismes de la zone prismatique ou les lacunes de

la « craie ». Celle-ci est massivement imprégnée d'eau. Il suffit d'ailleurs de briser une coquille p sentant « un remplissage crayeux », de l'essorer rapidement, puis de l'écraser sous la presse, p voir sourdre l'eau qui remplissait les espaces lacunaires.

Le coefficient volumétrique d'imprégnation aqueuse est fourni par la relation :

$$\frac{\text{Poids humide} - \text{Poids sec}}{\text{Volume apparent}} = \frac{\text{Eau d'imprégnation}}{\text{Volume apparent}} = \text{C.V.I.A.}$$

Il est intéressant de constater (Tableau I) qu'à l'intérieur des zones crayeuses les plus friabl 80 % du volume de la masse sont occupés par de l'eau.

Teneur en phosphore et densité phosphorée.

Selon le dépôt calcique envisagé, la teneur en phophore de 100 g de poids sec varie dans l'ord croissant : nacre, hypostracum, couche prismatique, zone crayeuse compacte et zone crayeuse t friable.

Or, ce qu'il importe de pouvoir comparer, c'est la quantité de phosphore qu'utilise le mollusq pour élaborer un même volume des diverses sortes de dépôts calcaires. On y parvient en évaluant *densité phosphorée* dans chacun des cas (Tableau I).

$$\frac{\text{Phosphore de la prise d'essai en mg}}{\text{Volume apparent de la prise d'essai en ml}} \times 10^3 = \text{Densité phosphorée.}$$

On s'aperçoit alors que l'huître portugaise déposant la pseudo-nacre, l'hypostracum ou couches prismatiques, dépense approximativement 2,4 à 2,6 fois plus de phosphore que pour form un même volume de craie dont la densité apparente est environ 4 à 5 fois moindre.

Elaborer de la craie est donc pour *G. angulata* une opération économique en ce qui concerne phosphore.

Tableau I. — *Quelques caractéristiques des différents dépôts calcaires de la coquille de G. angulata Lmk.*

	Couches prismatiques	Couches sub-nacrées	Hypostracum	Zone crayeuse	
				compacte	friable
Densité apparente (+)	2,10	2,585	2,51	0,634	0,511
Coefficient volumétrique d'imprégnation aqueuse (:)	17,59	4,10	4,27	69,89	80,14
Perte au feu p. 100 à 525° C. (Mat. organiques %)	3,72	1,10	1,18	4,18	4,57
Phosphore p. 100 en poids	0,040	0,031	0,0335	0,0538	0,062
Densité phosphorée (x)	0,84	0,81	0,84	0,341	0,316

$$(+)\ \frac{\text{Poids sec}}{\text{Volume apparent du dépôt calcique}}$$

$$(x)\ \frac{\text{Poids du Phosphore}}{\text{Volume apparent du dépôt calcique}} \times 10^3$$

$$(:)\ \frac{\text{Eau d'imprégnation}}{\text{Volume apparent du dépôt calcique}}$$

4. — DENSITE PHOSPHOREE ET CONDITION BIOLOGIQUE.

Ces données étant acquises, il convenait de les appliquer à l'étude de diverses populations Gryphées. Un premier choix s'est porté sur des huîtres de 3 ans primitivement captées sur c lecteurs au Courbey puis, après détroquage, parquées à proximité, sur un même sol.

Tout d'abord, et c'est là un lieu commun, toutes les huîtres d'un parc, fut-il, comme c'est le cas, dimensions restreintes, ne présentent pas la même taille quoique qu'elles soient du même âge, et santé apparemment bonne (mollusque charnu, coquille exempte d'atteintes parasitaires et de cha brage). En certains endroits, les Gryphées se trouvant entassées, celles des couches inférieures ma festent un développement retardé. D'autres, au contraire, bénéficiant de conditions favorabl

quièrent une taille nettement supérieure à la moyenne de l'ensemble. Une telle population permet onc d'étudier la répercussion de la vitesse de croissance sur la composition élémentaire de la coquille.

Cette première série expérimentale ne comprenait que des coquilles assez rondes, d'aspect aussi gulier que possible et présentant donc la forme classique ainsi définie par RANSON (1951) pour s huîtres portugaises d'Arcachon.

Le rapport longueur/largeur était compris entre : 1,22 et 1,81 (moyenne : 1,46) et le rapport ngueur/épaisseur variait de 2,18 à 3,20 (moyenne : 2,74).

Les résultats concernant les valves inférieures et supérieures de ce lot sont représentés respectiement fig. 2 et fig. 3. Ils y sont exprimés en fonction du poids sec de l'ensemble de la coquille. haque point correspond à la moyenne des chiffres fournis par l'analyse de 5 valves prélevées 1956.

On notera la différence du pourcentage en phosphore de ce lot et de celui de la fig. 1 ramassé x mois plus tôt à moins de 200 m du lieu de l'actuel prélèvement.

On peut en tirer les conclusions suivantes :

— La densité phosphorée de l'une et l'autre valves de la coquille de *G. angulata* Lmk. varie ans le même sens que la densité apparente.

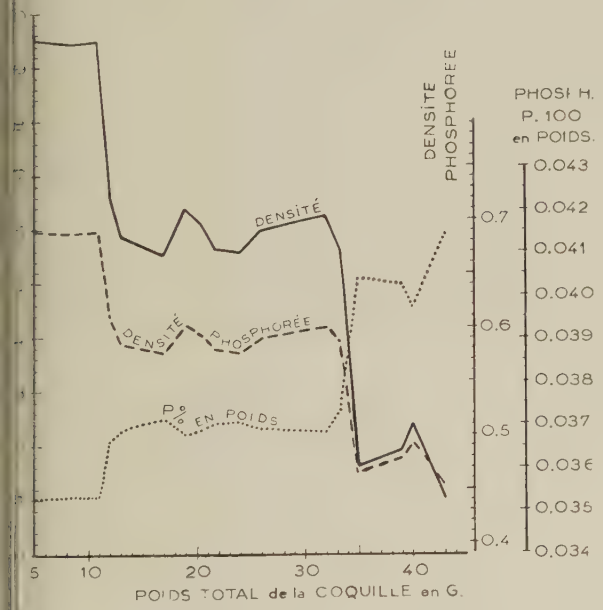


FIG. 2. — *Densité, pourcentage de phosphore, et densité phosphorée de la valve inférieure en fonction du poids total de la coquille. Gryphées âgées de 3 ans, provenant d'un parc découvert seulement lors des grandes marées et situé en bordure du chenal du Courbey (Parc A).*

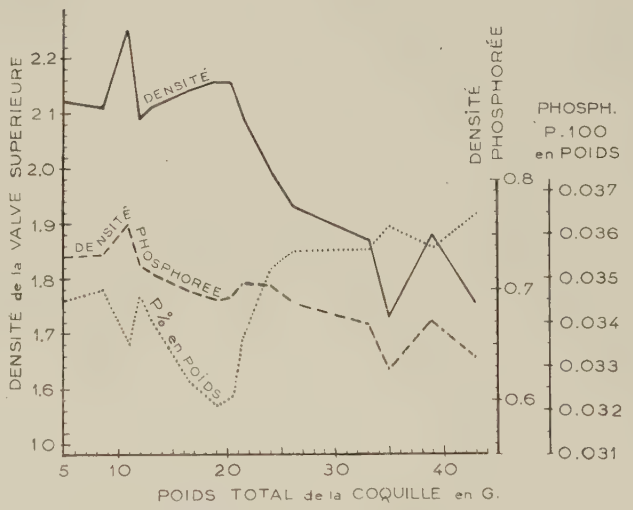


FIG. 3. — *Densité, pourcentage de phosphore, densité phosphorée de la valve supérieure des mêmes Gryphées qu'à la figure 2 (Parc A).*

— Le pourcentage de phosphore, évalué sur la base pondérale, varie en sens inverse de la nsité apparente de la coquille.

— La densité phosphorée de la valve supérieure est plus élevée que celle de la valve inférieure respondante. Cette dernière, autrement dit, est plus crayeuse.

— Plus la croissance du mollusque est rapide, plus la coquille, chargée en craie, présente une ble densité phosphorée. On note cependant *ici* un palier pour les valves des coquilles dont le poids al est compris entre 15 et 30 g.

Des recherches analogues entreprises sur des huîtres de 20 mois provenant d'un parc situé à un eau légèrement plus élevé, mais toujours au Courbey, ont fourni des résultats comparables aux écédents (fig. 4) permettant d'aboutir aux mêmes conclusions d'ordre général. Toutefois le palier écité n'apparaît pas dans le cas présent (fig. 4).

5. — DENSITE PHOSPHOREE ET MORPHOLOGIE DE LA COQUILLE.

Parmi les huîtres de 3 ans, certaines, probablement à la suite d'un enfouissement plus ou moi partiel, présentaient la forme allongée que l'on rencontre couramment chez les huîtres portugaises provenance de l'embouchure de la Seudre (huîtres dites de Marennes).

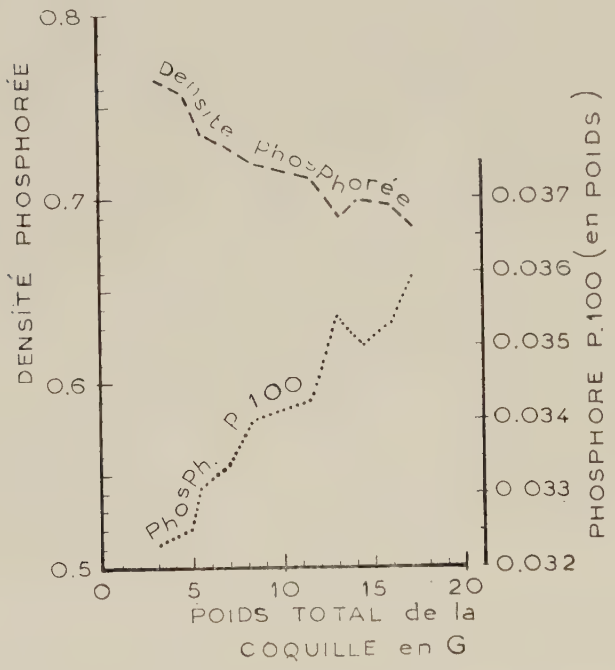


FIG. 4. — *Pourcentage de phosphore et densité phosphorée de la valve inférieure des Gryphées âgées de 20 mois prélevées sur le parc du Courbey C au début d'avril 1956. Le niveau est ici plus élevé qu'au Courbey A.*

Il est évidemment difficile de détermin à partir de quel rapport entre sa longue et sa largeur une huître sera « longue C'est pourquoi il a été fait appel à un crité biologique qui ne vaut, bien entendu, q dans le cas présent. A la fois l'observati et l'analyse montrent que si le rapport lo gueur/largeur est supérieur à 1,85, l'huît est, ici, nettement plus crayeuse qu'une aut de même poids et de même âge, mais forme moins allongée; ce chiffre limite f donc retenu.

Les valves des huîtres portugaises cr yeuses sont plus épaisses que celles d huîtres nacrées de même poids; un simp examen visuel permet de s'en rendre compt Le volume moyen des solides constitua la coquille des Gryphées de forme allong doit donc être plus important que celui d huîtres de forme arrondie, moins riches craie. Le fait a été vérifié sur un gra nombre d'échantillons prélevés sur des par du Courbey éloignés de 250 mètres envir de ceux qui font l'objet des figures 2 et

Les courbes 1 et 2 (fig. 5) sont respect vement relatives aux valves inférieures supérieures d'huîtres « normales », tand que les courbes 3 et 4 concernent les mêm valves d'huîtres « longues ».

Le volume des solides de la valve inférieure croît, dans chacun des cas envisagés, plus rapid ment que celui de la valve supérieure.

Enfin, l'accroissement volumétrique des valves est toujours plus rapide que l'accroissement po déral ; le phénomène est plus marqué pour la valve inférieure.

Dans le cas des coquilles de forme normale ceci correspond à l'augmentation progressive, dé notée, de l'importance des zones crayeuses en fonction du poids.

Il est également intéressant de remarquer l'absence de palier sur les courbes de la fig. 5.

Quelques autres Gryphées des parcs du Courbey présentent un aspect costulé des deux valve Dès l'âge de 18 mois la coquille avait déjà cette allure et l'a conservée.

Une série d'analyses montre que ces valves costulées sont, ici, très denses par suite de leur richess en nacre : même des coquilles de 35 g conservent, pour cette raison, une densité phosphorée qu'on r retrouvait ordinairement que dans des exemplaires jeunes et d'aspect courant pesant 5 à 10 g. Ra pelons enfin qu'il existe des coquilles dont l'allure tourmentée résulte d'une position défectueu acquise à un certain moment de leur croissance sur le parc : elles ont été délibérément écartées.

Cas des huîtres « fixées ».

La Gryphée sauvage continue à croître sur le support où s'est fixée la larve. Ce support est so vent une autre huître plus âgée, de sorte qu'au bout de plusieurs années on peut observer d amas compacts de mollusques de diverses générations. Chacun, disputant la place aux voisins,

odèle la forme de sa coquille en fonction de l'espace dont il dispose. On le constate couramment ir les bancs naturels ou *crassats*, ou encore le long des piquets de bois (localement appelés pignots) ntourant les parcs du Bassin d'Arcachon.

Il arrive cependant qu'une huître portuaise se développe solitairement, soit sur n pignot, soit sur tout autre support nerte de dimension satisfaisante. Son spect extérieur est alors très différent e celui des huîtres de crassats ou encore es huîtres de parcs; adulte, elle conserve aspect général du naissain (fig. 6).

Sur un support approximativement plan, valve inférieure qui en épouse la forme ra mince et plane. Ventralement, c'est-dire du côté droit, s'y retrouve le plan rupt caractéristique de cette valve chez naissain. Eventuellement un autre plan, oins élevé, se dressera du côté gauche. valve supérieure est légèrement mbée.

Un peu de craie peut se déposer au in de la portion plane de la valve inférure, notamment si la surface du supt est un peu raboteuse. Il en apparaît ssi, de façon très limitée, dans l'angle e forment le ou les pans abrupts avec portion plane (fig. 6).

Tout le reste de la coquille, exception ite de la couche primastique bien développée, est de pseudo-nacre. Ce n'est en néral qu'à partir de la troisième année e quelques petites masses de craie paraissent dans la valve supérieure et e cette forme de dépôt prend une portance un peu plus grande au sein la valve inférieure.

Divers détails peuvent être immédiament notés qui différencient une telle ître de celle de parc :

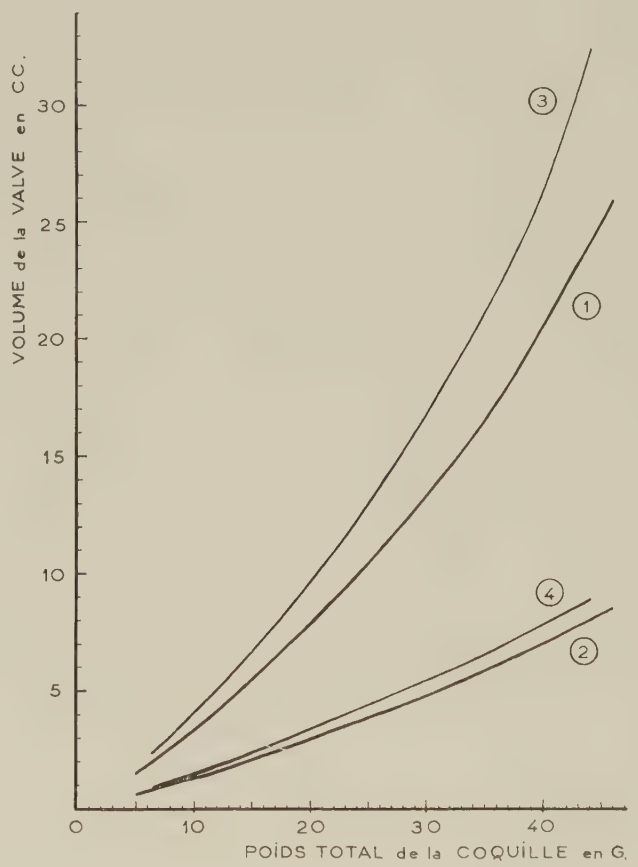


FIG. 5. — *Variations du volume des valves de Gryphées en fonction du poids total de la coquille (1 et 2 : valves inférieure et supérieure de Gryphées de forme « normale » c'est-à-dire régulières et relativement arrondies. 3 et 4 : les mêmes valves de Gryphées de forme « longue »).*

1° Que son support suffisamment vaste soit plan ou cylindrique, la valve inférieure de l'huître ée et s'y développant sans contrainte, n'affecte jamais la forme conchoïdale de celle de l'huître rquée : sa section transversale comporte toujours une importante fraction plane (F, fig. 6) ou légèment incurvée selon son orientation à la surface d'un support cylindrique. L'huître portugaise est sceptible d'élaborer des quantités massives de « craie » pour s'établir le moins incommodément ssible dans une coquille comprimée au sein d'une grappe d'individus fixés. Dans des lieux voiss et dans des conditions hydrobiologiques identiques, ce même processus devrait permettre à utre isolée de colmater l'angle du pan latéral (ou occasionnellement des pans latéraux) avec le n de fixation et d'arrondir en forme de conque l'intérieur de la valve inférieure. Comme elle n fait rien, il faut en conclure que cet étalement lui convient mieux.

2° Toujours à condition que son support soit assez vaste et suffisamment uni, le mollusque ne semble éprouver aucun besoin d'en détacher partiellement sa valve inférieure. Ceci s'est

trouvé vérifié quelle que soit l'orientation de la coquille, pour tous les échantillons examinés jusc présent. L'huître arcachonnaise de parc, au contraire, est pratiquement privée de support dès détroquage. Au cours des années suivantes, elle ne conservera comme vestige de sa fixation

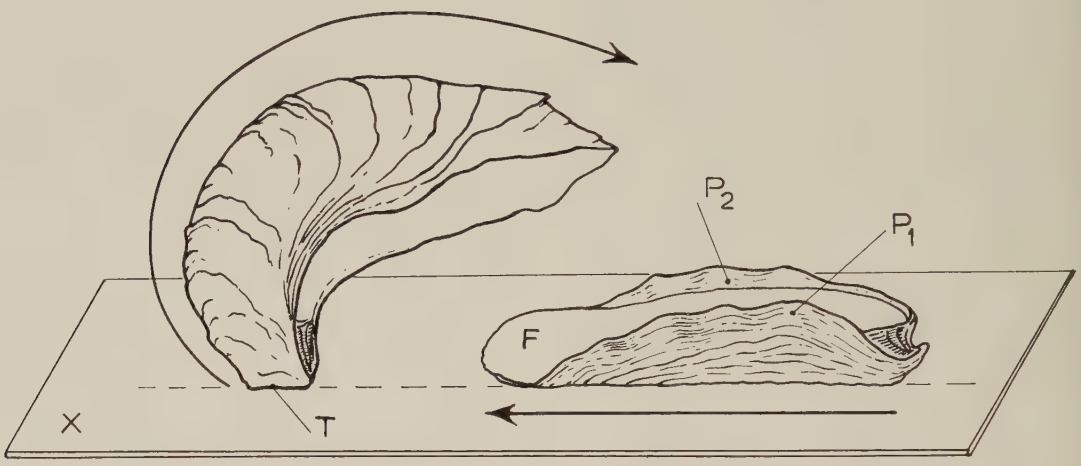


Fig. 6. — *Développement comparé de la valve inférieure de la coquille de Gryphée demeurée sur le support plan où s'est fixé le naissain, et de la Gryphée placée sur parc après détroquage. Chez la Gryphée fixée, on note toujours une surface plane F bordée d'un plan abrupt P_1 auquel s'ajoute parfois un second P_2. La croissance se poursuit dans le sens de la flèche, la valve inférieure demeurant accolée au plan de fixation du naissain. Par rapport au même plan évoqué par le « talon » T la coquille de Gryphée libre s'incurve et modèle l'intérieur de sa valve inférieure par les dépôts successifs de couches crayeuses et nacrées.*

mitive qu'un « talon » plan auquel peut encore adhérer un peu du mortier qui recouvrait les coll teurs. Ce talon représente donc le plan de fixation du naissain.

Dans l'un et l'autre cas, le développement de la coquille à partir de ce plan est tout à fait d semblable, comme le met en évidence la fig. 6.

3° Outre l'aspect corné de la valve supérieure, il est une autre différence de structure en la même huître, ainsi fixée, et l'huître de parc. Chez celle-ci, le poids de la valve supérieure rep sente 33 à 56 % de celui de la valve inférieure alors qu'il est de 74 à 124 % (moyenne : 93,5 p 46 exemplaires) chez l'huître fixée. En l'occurrence, le mollusque ne répartit donc pas de la mê façon entre ses valves les quantités de matières minérales utilisées pour élaborer la totalité de coquille.

4° D'après ce qui précède, on peut supposer que la gryphée ainsi fixée isolément se develop dans les meilleures conditions physiologiques. Aux caractères morphologiques particuliers de coquille se trouve liée une absence de chambrage et une remarquable résistance aux attaques divers parasites. Jusqu'à présent, plusieurs centaines de mollusques ont été examinés sans qu'il été possible de déceler la moindre lésion.

Sur le plan chimique, on a étudié les deux valves d'huîtres fixées depuis un stade jeune (po moyen sec de la coquille entière : 1,23 g ; longueur et largeur moyennes : 31,7 et 24,7 mm respe vement) jusqu'à l'âge de 30 mois environ (poids : 22 g ; longueur et largeur : 68 et 60 mm).

La densité phosphorée s'y trouve notablement plus élevée (fig. 7) que dans les coquilles huîtres parquées présentant une forme régulière ou même un aspect soit ondulé, soit costulé.

Par suite du léger dépôt crayeux mentionné dans les angles, et éventuellement sur le « fo plat », la densité phosphorée de la valve inférieure est toujours plus faible.

III. - INFLUENCE DE LA COMPOSITION DES SOLS SUR LA TENEUR EN PHOSPHORE DE LA COQUILLE

La répercussion possible de la teneur en phosphore du sol des bancs naturels ou des parcs de leine eau sur la composition des coquilles d'huîtres portugaises n'a pas encore, à notre connaissance, fait l'objet de recherches systématiques.

La précédente étude concernant le phosphore coquillier a donc, pour cette raison, été complétée ar celle du sol des parcs sur lequels ont été prélevées les Gryphées analysées.

. — RESERVE PHOSPHOREE DES SOLS.

Si l'on procède à une analyse granulométrique du sol plus ou moins vaseux de divers arcs du Bassin d'Arcachon, on y rencontre toujours, en proportions variables, des fractions omprenant :

— Des débris plus ou moins volumineux de coquilles de mollusques, et rincipalement d'huîtres.

— Du sable siliceux de finesse variable.

— Des débris impalpables constituant la phase suspensoïde.

Selon leurs dimensions, sable et ébris coquilliers passent ensemble à avers un tamis de tel ou tel numéro.

L'analyse chimique y révèle la préence de phosphore, de même que dans vase demeurée en suspension au urs des opérations de séparation écanique.

L'examen séparé des débris coquilrs montre qu'ils renferment approximativement 0,035 g % de phosphore. est évident qu'ils constituent la rincipale source du phosphore de aque portion sableuse tamisée.

D'autre part, l'étude du contenu omacal des Gryphées a montré la ésence simultanée de microrganismes anctoniques, débris animaux ou végéux et de vase. D'après Ranson (1951) mollusque ne pratique aucune sélecn et absorbe toutes les particules de mensions satisfaisantes qui lui parennent à la bouche.

Au point de vue qui nous occupe, seul phosphore du sol que l'huître it capable d'ingérer semble donc ntenu dans les éléments de la phase spensoïde.

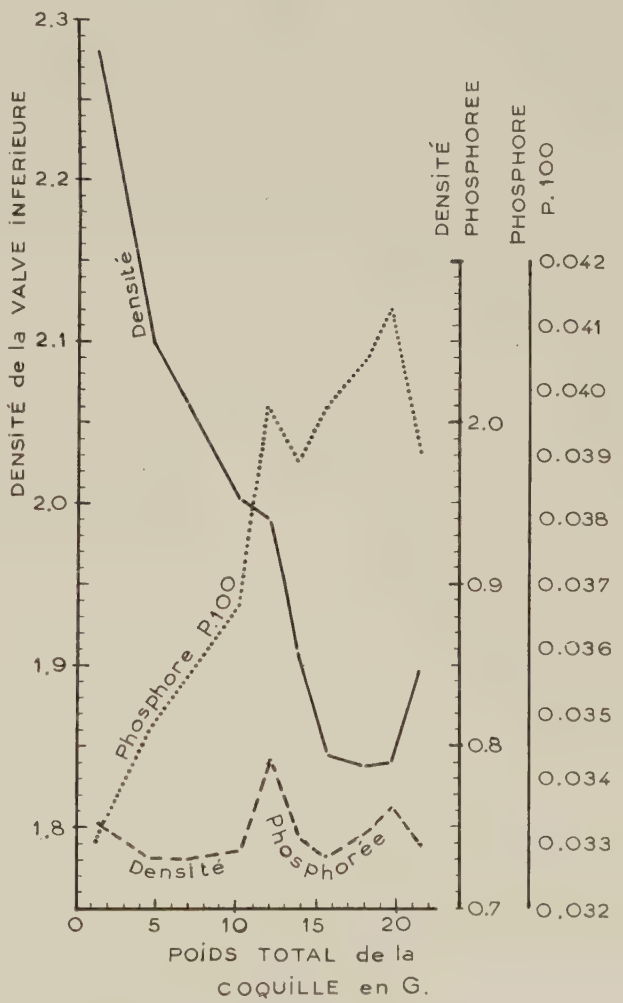


Fig. 7. — *Densité, pourcentage de phosphore et densité phosphorée en fonction du poids total de la coquille de Gryphées sauvages fixées isolément. Ces trois valeurs sont ici plus élevées que pour des huîtres libres croissant sur des parcs situés dans le voisinage immédiat.*

Le phosphore total du sol des parcs — et ceci en fonction de l'état de division des élér solides — peut donc être partagé en une fraction de *réserve* (débris grossiers et sable) et une tion *biologiquement utilisable*. En plus du phosphore minéral, celle-ci renferme le phosphore p nant de débris organiques insolubles et de microrganismes vivants.

Reflétant les cycles de la microfaune et de la microflore, la teneur en phosphore des ments organiques ou non, en suspension dans l'eau de la mer, varie très sensiblement au d'une année. POSTMA (1954) l'a démontré dans le cas de la mer de Wadden.

Il en est probablement de même pour les sédiments du sol des parcs du Bassin d'Arca mais ces variations n'ont pas encore fait l'objet d'études systématiques.

A plus longue échéance et par action mécanique, la réserve phosphorée constituée pa débris de coquilles deviendra biologiquement utilisable par suite de sa division progressive en ticules de plus en plus fines.

2. — METHODES D'ANALYSE.

Granulométrie.

Un échantillon moyen est prélevé sur une épaisseur de 4 cm à partir de la surface. Afin miner les sels solubles de l'eau de mer, il est brassé à 5 reprises avec son volume d'eau dis saturé de CO_3 Ca. L'opération est conduite dans de gros tubes de centrifugeuse. Après ch centrifugation, on conserve l'eau surnageante qui devient de plus en plus opalescente. Le dépô alors pratiquement débarrassé des chlorures. Pour récupérer le phosphore en suspension dans eaux de lavage, on y ajoute la quantité de chlorure de Mg nécessaire pour en provoquer la culation, le pH étant ajusté à 8,2.

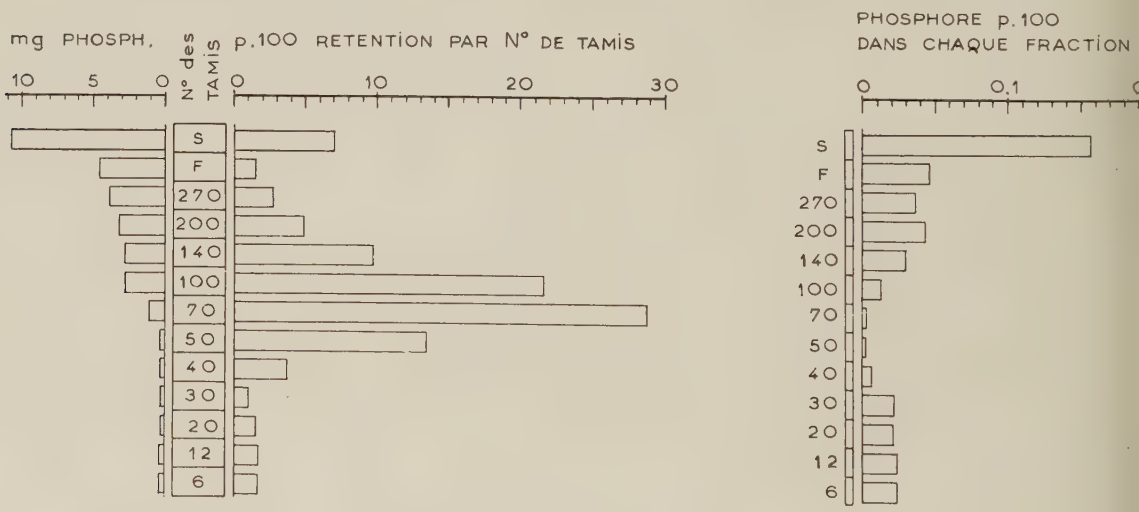


FIG. 8. — *Analyse du sol d'un parc découvert seulement par grande marée et situé sur le banc de La Réousse en bordure du chenal du Courbey. (A droite : résultats de l'analyse granulométrique exprimés en pourcentage de rétention par numéro de tamis. F = fines, S = suspensoïdes. La teneur en phosphore de chaque fraction ainsi séparée est indiquée en regard. A gauche : pourcentage de phosphore dans chacune de ces fractions).*

Après une nuit de repos, le floculat est séparé du liquide par centrifugation. Toujours par trifugation, on procède à deux lavages successifs du dépôt à l'aide d'une solution de chlorure de à 15 ‰, en prenant la précaution de faire tomber les particules restées le long de la paroi des t

près avoir éliminé les eaux de lavage, le culot de centrifugation est remis en suspension dans de au distillée. Le tout est intimement mélangé au premier dépôt obtenu.

Une légère cause d'erreur est due au faible volume de solution saline imprégnant le dernier pôt de floculat. Elle est de l'ordre de 15 mg et peut être évaluée plus exactement par un dosage lorométrique pratiqué au cours d'une expérience témoin.

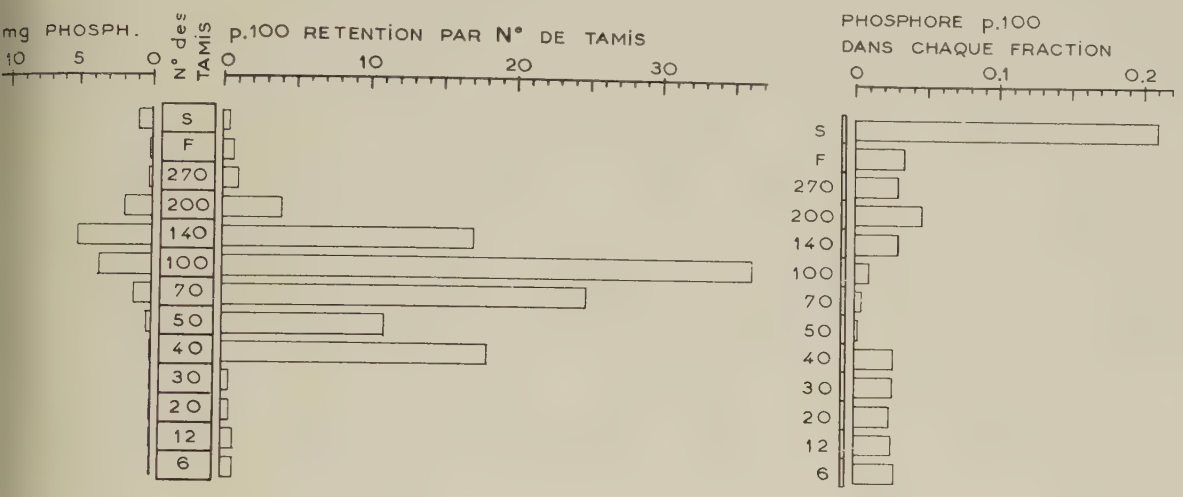


Fig. 9. — *Analyse du sol d'un parc découvert seulement par grande marée et situé sur le banc du Courbey (Courbey A) en bordure du chenal du même nom, mais sur la rive opposée au banc de La Réousse. Notations identiques à celles de la légende de la fig. 8.*

L'échantillon de sol est alors étalé sur une capsule plate et porté à l'étuve à 45° C. La dessic- on jusqu'à poids constant est très délicate car il faut obtenir un produit final pulvérulent qui, ydraté, se divisera aussi facilement que le sol primitif. Elle est plus aisée en présence d'une assez sse proportion de sable, comme c'est généralement le cas pour les sols du Bassin d'Arcachon.

Une prise d'essai de 100 g de ce sol séché est soumise au fractionnement granulométrique par isage selon la méthode classique, en utilisant la gamme américaine des tamis (fig. 8 et 9).

Des lavages successifs mettent en suspension les très fines particules. Après sédimentation, tes les eaux de lavage sont recueillies et mélangées. Afin d'y provoquer une floculation, on ajoute nitrate de soude, on laisse reposer une nuit et on recueille le dépôt par centrifugation. Il renferme otalité du phosphore biologiquement actif. Le reste des matières solides du sol est alors recueilli ntitativement, séché à l'étuve à 100-105°C et pesé pour obtenir, par différence, le poids de e éliminé par lavages. Il est ensuite passé à travers une série de tamis dont les numéros vont de 270 inclus. Le phosphore est dosé aussi bien dans la phase suspensoïde (fraction S) que dans que fraction correspondant à un numéro de tamis. Chacune d'elles, séchée puis pesée, est enfin inée à 500-525° dans une capsule de platine.

age du phosphore.

Il s'effectue selon la méthode utilisée pour le dosage de cet élément au sein des coquilles.

- RESULTATS.

Ils sont exprimés dans les figures 8 et 9.

Sur le même graphique ont été groupées les données concernant :

— Le pourcentage de rétention à travers chaque numéro de tamis.

— La teneur en phosphore de chaque fraction ainsi recueillie.

— Le pourcentage du phosphore dans ces mêmes fractions.

Les résultats analytiques cités ci-dessous concernent les parcs de La Réousse (fig. 8, cf. lég fig. 1) et du Courbey A (fig. 9, cf. légende fig. 2).

Un examen comparatif montre des différences notables du pourcentage de phosphore dan fraction S selon le lieu du prélèvement. Celle qui imprègne les sables A du Courbey est plus r que celle de La Réousse.

Un rapide examen microscopique montre que la densité des micro-organismes vivants au sei la couche superficielle du sol est plus élevée au Courbey A qu'à La Réousse.

Entre ces résultats et ceux de l'analyse des coquilles, essayons de dégager des rapports possil

Ces deux parcs sont situés au même niveau de part et d'autre du même chenal, mais le so dernier est un peu plus chargé d'une vase où les particules utilisables par l'huître sont moins ri en P qu'au Courbey A.

Dans des conditions de salinité et de températures identiques, la croissance de l'huître sur sableux est plus rapide et la coquille plus crayeuse quand la vase imprégnant ce sol présente pourcentage plus élevé de phosphore.

Les parcs du Courbey A et C (cf. légende fig. 4) diffèrent surtout par leur niveau ; la com sition des sols est voisine.

Les Gryphées, étant plus longtemps exondées en C s'alimenteront pendant une durée moi qu'en A où la croissance est plus rapide. Les coquilles de même taille sont un peu plus crayeu en A qu'en C.

4. — TENEUR EN PHOSPHORE ET RESISTANCE MECANIQUE DE LA COQUILLE.

En ouvrant les huîtres de façon courante, c'est-à-dire en brisant d'abord le ligament à l'a d'une lame, il arrive, conséquence de l'effort développé, que la valve supérieure se casse. Par même les deux sont brisées.

Parmi les huîtres fragiles, quelques-unes ont une valve supérieure fort mince, mais c'est là exception. Presque toutes les coquilles détériorées possèdent au contraire des valves relativem épaisses et crayeuses. Il est du reste évident, *a priori*, qu'une coquille présentant une succession couches sub-nacrées rigides et compactes, est plus résistante que celle en grande partie formée couches friables.

Les gryphées dont la coquille est fragile étant peu recherchées, les ostréiculteurs les retirent parcs où elles avaient acquis cette consistance pour les placer sur d'autres, longtemps exondés pa marée. Le mollusque tapisse alors de nacre sa coquille dont la rigidité se renforce. On dit, à A chon, que la coquille se « corse ».

A la lumière des résultats précédents, cette pratique empirique trouve une explication :

La consistance crayeuse était la conséquence d'une croissance rapide. Placé en des condit biologiquement moins favorables, le mollusque va secréter de la pseudo-nacre, augmentant ainsi pa lèlement la densité. la densité phosphorée et la résistance mécanique de sa coquille.

IV. - CONCLUSIONS ET RESUME

Morphologie et constitution de la coquille de *G. angulata* sont certainement la résultante multiples facteurs capables d'interférer. En dépit de nombreux travaux déjà effectués, il est sonnable d'admettre que certains de ces facteurs sont encore insoupçonnés.

Dans l'état actuel des recherches, il semble donc difficile de définir des règles biologiques souffrant pas d'exception. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer les huîtres portugaises *même parc* au sol sableux. Selon RANSON (1951, p. 115) ces huîtres possèdent, à Arcachon « coquille assez ronde, très régulière ».

Dans l'ensemble, le fait est exact, et pourtant au sein d'une population de ce type, certains ollusques présentent la forme allongée de ceux qui croissent dans la vase ; d'autres seront costulés. ns le lot examiné provenant du Courbey, cette dernière forme traduit une densité phosphorée vée, c'est-à-dire une texture compacte, fortement sub-nacrée. Venant directement de l'embou- ure du Tage, bien des huîtres costulées sont, au contraire, très crayeuses. Dans tous les cas, il git pourtant, insistons sur ce fait, de mollusques sains dont le développement, apparemment nor- l, n'a pas subi d'entraves entraînant des déformations de la coquille.

Examinons maintenant le lot de Gryphées ayant fait l'objet des recherches résumées fig. 1. x mois plus tard, sur le même banc du Courbey, provenant d'un parc éloigné de moins de 200 mè- s, un autre lot fournit une image différente du pourcentage de phosphore que renferment les lves du mollusque, en fonction du poids total de celui-ci (figures 2 et 3).

Morphologiquement, la valve inférieure des huîtres de plus grande taille du premier lot (fig. 1) ésente, avant la « pousse » terminale, une dernière zone de croissance très large, particulière- nt compacte et nacrée, renfermant visiblement moins de craie que le reste de la coquille. Il s'ensuit e diminution du pourcentage en phosphore de chaque valve, au moment de l'analyse.

Il est possible que, six mois plus tard, ces mêmes huîtres ayant entre temps élaboré de la craie remplissage, aient, par là même, accru leur taux de phosphore. Le fait n'a pu être vérifié. Les sons de l'apparition d'une zone extérieure plus compacte dans la valve inférieure des huîtres de premier lot n'en demeure pas moins inexpliquée.

Inexplicables encore sont les causes du palier constaté fig. 2 pour les échantillons de 15 à 30 g, que l'hypothèse d'une origine alimentaire puisse être retenue dans ces deux cas.

Il s'ensuit que les conclusions auxquelles aboutit le présent travail ne valent que pour la grosse jorité des cas et ne s'appliquent qu'à des lieux géographiques bien définis.

En ce qui concerne le phosphore des sols, il a été implicitement admis (puisque l'on retrouve de vase dans le tube digestif de *G. angulata* et que cette vase renferme du phosphore) que l'huître t utiliser cet élément quelle que soit son origine, minérale ou non.

Enfin, au sein des farines de gryphées provenant du Bassin d'Arcachon, le taux de phosphore s pratiquement susceptible de varier qu'entre des limites inférieure et supérieure respectivement sines de 0,033 et 0,050 p. 100.

Exprimés en P_2O_5, ces faibles pourcentages atteignent 0,075 et 0,114.

Comparées au phosphore total d'une ration d'élevage, les quantités de cet élément qui s'y trou- t apportées par l'addition de farine de gryphées demeurent donc toujours négligeables en dépit variations précitées.

résumé :

— Les quatre dépôts calciques de structure différente de la coquille de l'huître portugaise éle- sur le parc : pseudo-nacre, hypostracum, couche prismatique et masses crayeuses, présentent, ns l'ordre précité, des densités décroissantes allant de 2,58 à 0,51.

— Sur la base du poids de matière sèche, la teneur en matière organique totale et en phos- ore croît, au contraire, dans le même ordre.

— Le calcul montre que la densité phosphorée (D.P.), c'est-à-dire la quantité de phosphore $\times 10^3$ unité de volume de ces dépôts, suit le même ordre décroissant que les densités. Autrement dit, ur élaborer 1 cc de coquille en pseudo-nacre (D.P. = 0,81), la gryphée utilisera davantage de phos- ore que pour déposer le même volume de craie (D.P. = 0,31). En cette dernière occurrence, elle nomise le phosphore.

— Au fur et à mesure que l'huître croît (fait déjà signalé pour *Ostrea edulis* L) elle dépose sa coquille une proportion de plus en plus importante de *craie*.

Ce phénomène est plus sensible à la valve inférieure, et plus net à partir de la 2e année.

En application de ce qui précède, on en déduira qu'en vieillissant, une huître utilise moins phosphore pour élaborer un volume donné de coquille, qu'elle ne le faisait aux stades plus jeunes.

— Sur certains parcs du Courbey, plus la croissance d'une huître est rapide, plus sa coq est crayeuse.

— L'accroissement du volume des solides constituant les valves des Gryphées est toujours rapide que l'accroissement pondéral, le phénomène étant plus marqué pour la valve inférieu

— Les valves de faible densité phosphorée (c'est-à-dire riches en masses crayeuses) acc une résistance mécanique plus faible que les coquilles sub-nacrées.

— Les huîtres sauvages ayant la totalité de la valve inférieure fixée sur un support, préser un aspect corné particulier de la valve supérieure devenant moins net après la troisième ar Morphologiquement, leurs coquilles diffèrent nettement de celles des gryphées proliférant su parc ou sur des crassats. A l'analyse, elles sont sensiblement plus riches en phosphore.

L'analyse granulométrique du sol des parcs où avaient proliféré les huîtres dont les coqu font l'objet des précédentes conclusions, suivie du dosage du phosphore dans chaque fraction s rée, permettent les constatations suivantes :

Tous les sols renferment du sable siliceux et des débris coquilliers retenus aux divers num de tamis, ainsi qu'un pourcentage de fines et de suspensoïdes.

— Dans chaque échantillon de sol on peut distinguer une fraction phosphorée, dont la fin des grains fait qu'elle est biologiquement utilisable par la Gryphée, et une autre fraction p phorée dont le diamètre des constituants est supérieur. Celle-ci est surtout constituée de d coquilliers.

— Dans la limite du nombre des recherches effectuées, ce n'est pas la richesse absolue sol en phosphore des suspensoïdes, mais le pourcentage de phosphore dans cette phase, qui p être en relation directe avec la vitesse de croissance de la coquille de Gryphée. Plus ce pour tage est élevé, plus on constate une abondante prolifération de microrganismes dans le sol.

BIBLIOGRAPHIE

Deniges, G.; Chelle, L. & Labat, A. — Précis de Chimie analytique. — Paris, Maloine, 1931.

Korringa, P. — *Proc. California acad. Sci.* 4e *Ser.* 1951; **27** (5), p. 133-158.

Le Dantec, J. — *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **20**, 1956, 171-182.

Leenhardt, H. — *Ann. Inst. Océan. Paris*, **3** (2), 1926, p. 1-90.

Postma, H. — *Arch. Neerl. Zoologie*, **10**, 1954, p. 405-511.

Ranson, G. — Les Huîtres. — Biologie-Culture. — Paris, P. Lechevalier, 1951.

TOPOGRAPHIE SOUS-MARINE DE L' « OUTER SILVER PIT » ET DU « MARKHAMS HOLE » LAT. N. 54° LONG. E. Gr. 2°

par

par L. Berthois et R. Brenot

Au cours de la Campagne du navire océanographique « Président Théodore Tissier » en Mer Nord en septembre 1955, nous avons fait un levé au sondeur U.S. de l' « Outer Silver Pit » et « Markhams Hole ».

Cette étude nous a permis d'apporter des précisions sur la topographie des fonds sous-marins cette région.

Navigation.

Les parcours pour sondages U.S. et prélèvements d'échantillons de fond ont été effectués au rs des fins de journées et des nuits du 22 au 28 septembre 1955.

La force du vent a été en général de 2 à 3 Beaufort et l'état de la mer peu agité, les conditions moins favorables étant du 27 au 28 septembre : vent du secteur Nord Ouest force 6, mer agitée rte.

La vitesse du navire, entre les stations pour prélèvement d'échantillon de fonds, a été de 9 nœuds r l'ensemble des parcours. Pour celui effectué du 27 au 28 septembre elle a été reduite à œuds, eu égard à l'état de la mer pour éviter les troubles de propagation des ondes U.S., pen- t les sondages sur la dépression à l'Est du « Markhams Hole » et les sondages de contrôle d'un cours antérieur sur le « Markhams Hole » et la partie Est de l' « Outer Silver Pit ».

Les appareils utilisés ont été :

ur la navigation :

1) Gyro-compas Brown type A. Courbe d'étalonnage de vitesse coque propre (carénage récent).

2) Decca Navigator Mark V - 9 Chaînes.

La chaîne utilisée était la chaîne 5 anglaise avec la carte L (1) 2182 A. La zone de travail est éc à 150 milles de la « Master station » et les conditions de propagation y ont été bonnes, même nuit (contrôle constant du « chapeau » des 3 lieux géométriques fournis par les 3 réseaux, rouge, t, violet).

La zone d'incertitude des positions est un cercle de rayon inférieur à 0,5 mille.

Pour les sondages :

Sondeur Carpentier type S sur l'échelle 0-110 m donnant 200 sondes à la minute, étalonné le constructeur début septembre 1955. Contrôle des sondes précédentes par un sondeur Scam 419 et un sondeur Kelvin Hughes type M S 26 K.

Pour les prélèvements d'échantillons de fond :

Drague Rallier du Batty petit modèle et carottier Mécabolier de 90 cm.

2. - Topographie sous-marine de l' « Outer Silver Pit ».

Sur la nouvelle carte de l' « Outer Silver Pit » nous avons représenté les itinéraires suivis le navire océanographique « Président Théodore Tissier » au cours des sondages. La figuration

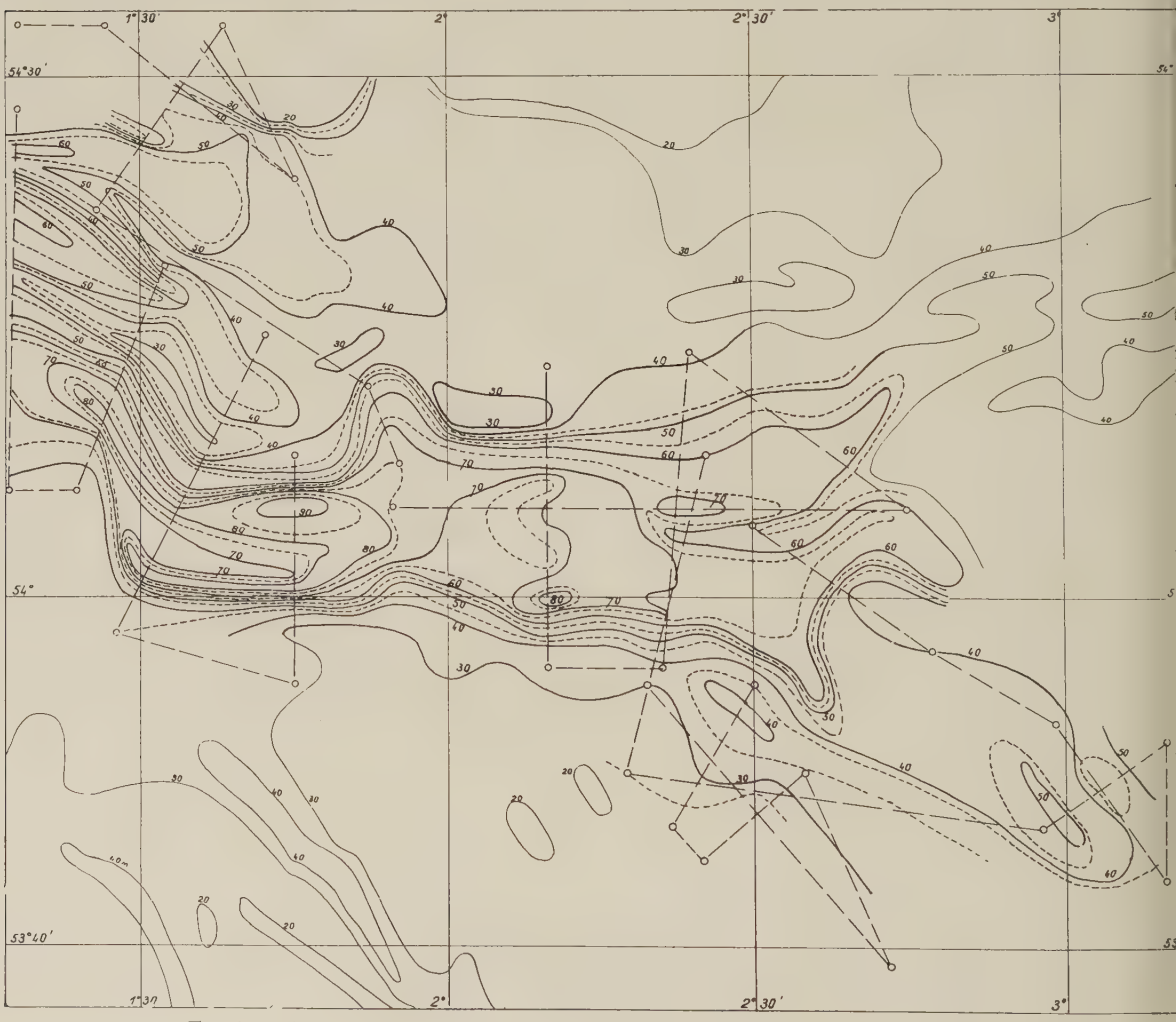


FIG. 1. — *Nouvelle carte de l' « Outer Silver Pit » et du « Markhams Hole ».*

routes suivies, qui matérialise la position des directions suivant lesquelles le fond a été sondé, per d'apprécier la part d'interprétation dans le tracé des courbes bathymétriques.

Dans ce tracé certaines positions des isobathes ont été imposées par le dépouillement des bandes sondage de chaque itinéraire. Mais en dehors de ces points particuliers nous avons fait en sorte modifier aussi peu que possible l'excellente carte allemande que nous avons utilisée comme base notre travail (Fischereikarte der Nordsee Südblatt = 1 : 900.000).

D'autre part, dans les zones périphériques de la région étudiée nous nous sommes efforcés de corder le nouveau tracé des isobathes avec l'ancien. Il est intéressant de noter que dans de nombreux cas ce raccordement des nouvelles isobathes aux anciennes s'est fait sans difficulté, les écarts nt très faibles. Cependant, dans certaines zones, et en particulier au S.E. de la région étudiée, le cordement des nouvelles isobathes de 30 — 40 et 50 mètres avec les anciennes de la carte allende s'avère impossible ou d'un tracé très hypothétique.

Il nous a semblé préférable de signaler cette incertitude en laissant subsister une solution de tinuité entre le nouveau et l'ancien tracé des isobathes. Une prochaine campagne nous permettra t-être de compléter ces sondages et d'étendre la zone étudiée.

Notre levé montre que la topographie de l' « Outer Silver Pit » est encore plus complexe que e laissait soupçonner la carte allemande (fig. 1).

La partie Est, comprise entre 1°50 et 2°50 E de part et d'autre de 54°05 N est une vaste dépresn orientée Est-Ouest dont les versants relativement abrupts ont plus de 30 m de hauteur.

Le fond de cette dépression est relativement plat mais comporte quelques zones déprimées secones qui se matérialisent par un tracé elliptique des isobathes.

La partie Ouest, c'est-à-dire située à l'Ouest du méridien 1°50 E, est beaucoup plus tourmentée la zone Est.

Tout d'abord la dépression s'incurve et prend une direction générale Sud-Est Nord-Ouest à ir du méridien 1°30 E. Ce changement de direction coïncide avec un rétrécissement notable de la ression principale.

Son profil longitudinal est marqué par l'existence d'une zone à contour elliptique atteignant n de profondeur, par 54° 05 N. et 1° 45 E. Puis le fond se relève lentement vers le Nord-Ouest r atteindre 70-65 m à la limite Ouest de l'aire étudiée.

Au Nord de la dépression principale apparaît un haut-fond de 30 m très allongé dans le sens -Est - Nord-Ouest, de 54° 09 N. et 1° 37 E. à 54° 15 N. et 1° 27 E.

Au Nord-Ouest de ce haut fond s'amorce une zone déprimée s'approfondissant vers le Nordst en deux digitations. La plus profonde, située au Sud, atteint l'isobathe de 60 m par 54° 20 N. ° 24 E. Elle est séparée de la seconde qui n'atteint que 50 m de profondeur par une crête à le proéminence (40 m) très allongée du Sud-Est au Nord-Ouest où elle s'achève par 54° 23 N. ' 28 E.

Enfin, dans l'angle Nord-Ouest de la zone étudiée il existe une vaste dépression s'approfondislentement vers l'Ouest à partir de l'isobathe de 40 m et commençant à 54° 17 N. et 2° 00 E. ive Nord de cette grande dépression atteint, sur le méridien de 1° 44 E. l'isobathe de 20 m par rampe relativement accentuée.

ers l'Ouest, les isobathes s'incurvent aux abords d'un haut fond de 35 m par 54° 26 N. et 1° 30 E., isobathe de 60 m apparaît à la limite Ouest de la zone étudiée par 54° 25 N. et 1° 24 E.

Région Sud-Est des Outer Silver Pit.

La « Fischereikarte der Nordsee » représente au Sud-Est de l' « Outer Silver Pit » deux zones imées en forme d'ellipses dont les grands axes seraient orientés Sud-Est - Nord-Ouest.

La dépression de l'Ouest, désignée sous le nom de « Markhams Hole » atteint d'après la carte èche allemande la profondeur de 60 m.

Celle de l'Est qui n'est pas désignée nominalement atteint la même profondeur.

Les sondages U.S. faits dans cette région, suivant les routes représentées sur la carte ont m que la dépression Est avait une topographie très différente de celle représentée sur la carte allem Dans cette région, les fonds atteignent 50 m, cette valeur, bien qu'inférieure à celle indiquée s carte, est cependant assez voisine.

Par contre, à l'emplacement de la dépression Ouest, dite de « Markhams Hole » nous n'a observé que des fonds de 30 à 40 m au lieu de 60 m portés sur la carte. Ces cotes de sondag été confirmées par quatre traversées successives de la zone désignée sous le nom de « Mark Hole ».

RESUME ET CONCLUSION

1° La topographie de la dépression située à l'Est du « Markhams Hole » de la « Fischerei der Nordsee » est assez différente de celle représentée sur cette carte, mais les profondeurs o vées n'offrent pas de différences importantes.

2° La dépression dite de « Markhams Hole » n'existe pas. Aux emplacements des fond 60 mètres indiqués sur la carte nous avons observé des fonds de 30 à 35 mètres seulement.

3° La topographie de l' « Outer Silver Pit » est extrêmement complexe ; il n'est pas dou que l'exécution d'autres séries de coupes transversales mettrait en évidence des accidents topo phiques encore plus singuliers que ceux observés.

Cependant, nous pensons avoir suffisamment précisé les grandes lignes topographiques de dépression pour pouvoir conclure que son modelé est essentiellement un modelé quaternaire d'or glaciaire ou périglaciaire. L'étude sédimentologique des matériaux récoltés par dragages et carott au cours de cette campagne permettra sans doute d'apporter des précisions à ce sujet.

Toutefois, nous noterons que nos premières constatations sont en accord complet avec les clusions de J. Furnestin (1939) [1]. Dans une étude géologique et morphologique consacrée Mer du Nord et plus particulièrement aux Devil's Hole cet auteur a reconnu que cette région « p l'empreinte très nette d'un glacier venu du Firth of Forth et s'écoulant par les Devil's Hole Fosse de Fladen ».

(1) J. Furnestin. — 1939-1943. — Remarques sur la géologie sous-marine du Plateau continental de la Mer Ce et de la Mer du Nord. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **13** (1-4), pp. 479-489.

NOTE PRELIMINAIRE SUR LA TOPOGRAPHIE DU TALUS DU PLATEAU CONTINENTAL DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

par

par L. Berthois et R. Brenot

Le Gouf du Cap Breton est l'un des premiers canyons sous-marins connus dans les océans. Une quette a pu être construite par l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes grâce sondages qui y avaient été faits. D'autre part, à l'Ouest de l'entrée de la Manche, les recherches E. Le Danois et L. Beaugé (1) qui ont dressé une carte se limitant, vers l'Est, au Haut Fond la Chapelle, ont attiré l'attention sur la complexité de la topographie du talus du Plateau Continental aux deux extrémités du grand arc de cercle formé par ce talus dans le Golfe de Gascogne.

Cependant, en dehors de ces travaux, dus à l'Institut des Pêches, il semble qu'aucune recherche topographie sous-marine n'ait été entreprise depuis vingt ans dans cette région. La présence d'une ée sous-marine entaillant le talus du plateau continental en face de la Loire actuelle a été pressie par Le Danois et, dans leur note de 1951, J. Bourcart et P. Marie (2) ont fait ressortir térêt qu'il y aurait à « lever au sondeur continu, les sillons qui accidentent l'extrémité de la nche ».

Pendant la dernière campagne du « Président Théodore Tissier » une première reconnaissance é faite le long du talus du plateau continental entre 45° et 50° de latitude Nord.

Nous ne nous occuperons, dans ce travail préliminaire, que de la région du Golfe de Gascogne prise entre 45° de latitude Nord et le Haut Fond de la Chapelle.

Les routes suivies pendant les sondages sont schématisées par les tirets de la figure 1. Suivant endroits, un ou deux et même parfois trois itinéraires, sensiblement parallèles, ont été sondés.

Dans la zone représentée sur la figure 1, nous avons reconnu les amorces d'une vingtaine de ées sous-marines. La topographie détaillée de ces canyons sous-marins est extrêmement complexe evra être précisée par des recherches qui seront reprises dès cette année.

A titre d'exemple, nous avons représenté sur la figure 2, deux sections sensiblement parallèles tuées à environ 5 milles nautiques l'une de l'autre. L'emplacement de chacune de ces deux secs est représentée par un gros trait plein sur la figure n° 1.

La section Est, faite à la limite des fonds de 200 m, montre déjà d'importantes indentations atteint ou même dépassant la profondeur de 500 mètres.

La section Ouest, qui est disposée en projection orthogonale par rapport à la précédente, monque les vallées dont les amorces s'observent dans la section Est, s'approfondissent très rapide-

Rev. Trav. Inst. Pêches marit., **21** (3) 1957.

ment. Les dénivellations longitudinales sont comprises entre 1.240 m et 1.940 m et, par conséquent, les pentes longitudinales de ces vallées sont comprises entre 0,134 m et 0,21 m pour 1 mètre. Ces pentes ont des valeurs comparables à celles déterminées par J. BOURCART dans certains canyons de

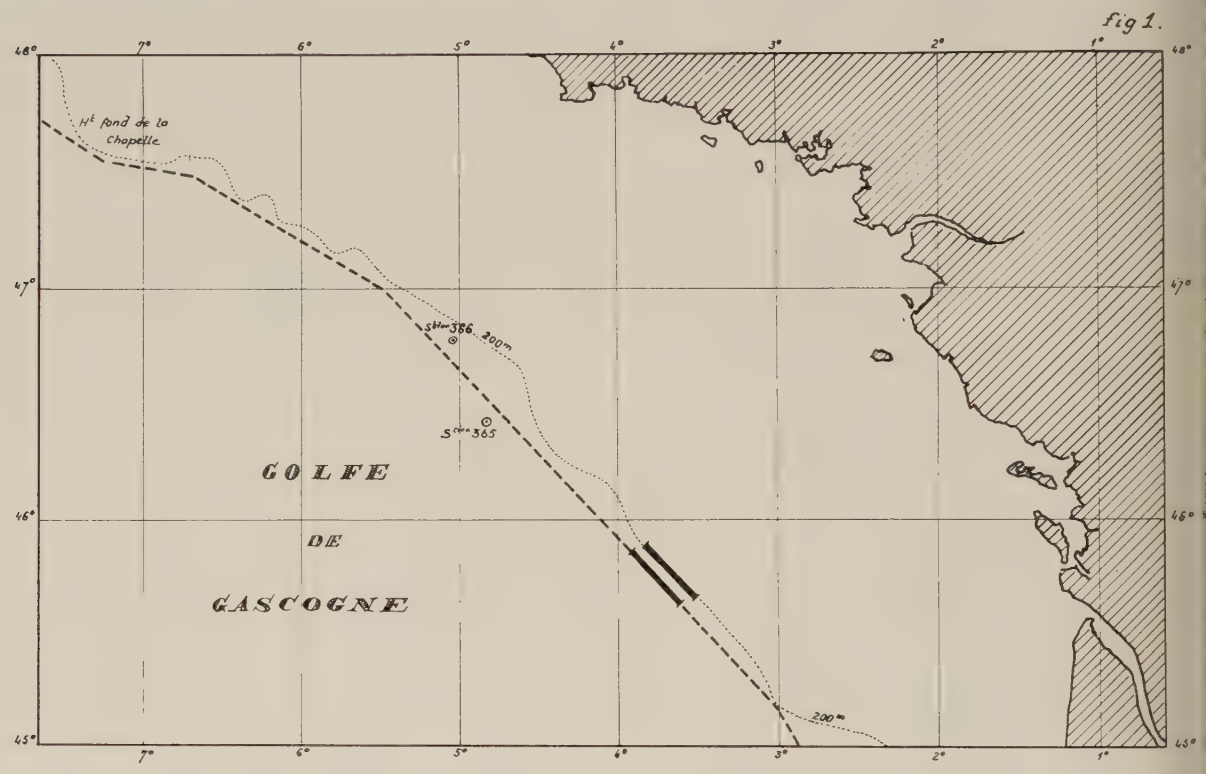


FIG. 1. — *Routes suivies pendant les sondages par le « Président-Théodore-Tissier » (- - -); et emplacement des deux sections de la figure 2 (———).*

la Méditerranée, en particulier, dans la région du Golfe du Lion (3). Certaines pentes transversales de la coupe de la figure 2 atteignent 0,25 m pour 1 mètre mais il semble que cette valeur soit nettement dépassée dans d'autres canyons.

L'examen des échogrammes montre que, sur les « plateaux » parfois assez étendus séparant les vallées profondes, il est fréquent d'observer des dénivellations peu importantes, de hauteur inférieure ou, au plus, égale à 20 mètres (cf. figure 2).

Ce fait implique une épaisseur relativement faible des sédiments actuels, insuffisante pour masquer de petites ondulations du socle ancien sous-jacent.

Un carottage exécuté au carottier Kullenberg, à la station 365 (latitude Nord 46°25'30" — longitude Ouest Gr. 4°50' — Profondeur 1.350 m) a permis de recueillir une carotte d'environ 6,60 m actuellement à l'étude. Après avoir traversé 3,10 m de sédiments actuels, gris bleutés, le carottier a pénétré dans 3,50 m de sédiment jaune, probablement ancien, constitué par des alternances de sable compact et d'argile panachée.

Les résultats de ce carottage tendent donc à confirmer la faible épaisseur des sédiments actuels sur le talus du plateau continental.

Un dragage exécuté dans une tête de vallée à la station 366 (latitude Nord 46°46' — longitude Ouest Gr. 5°2' — profondeur 550 m) a permis de recueillir un sable grossier mélangé de vase bleutée. Le lavage du sédiment a fourni de nombreux galets patinés de 30 à 70 mm de longueur.

Ces galets sont, en majeure partie, constitués de roches éruptives et cristallophyliennes : nite à biotite, pegmatite, schiste métamorphique, quartz filonien, et de roches sédimentaires pri- res : grès, quartzite, schiste rouge cambrien. Les galets calcaires et les silex ne sont représentés par quelques exemplaires.

fig. 2

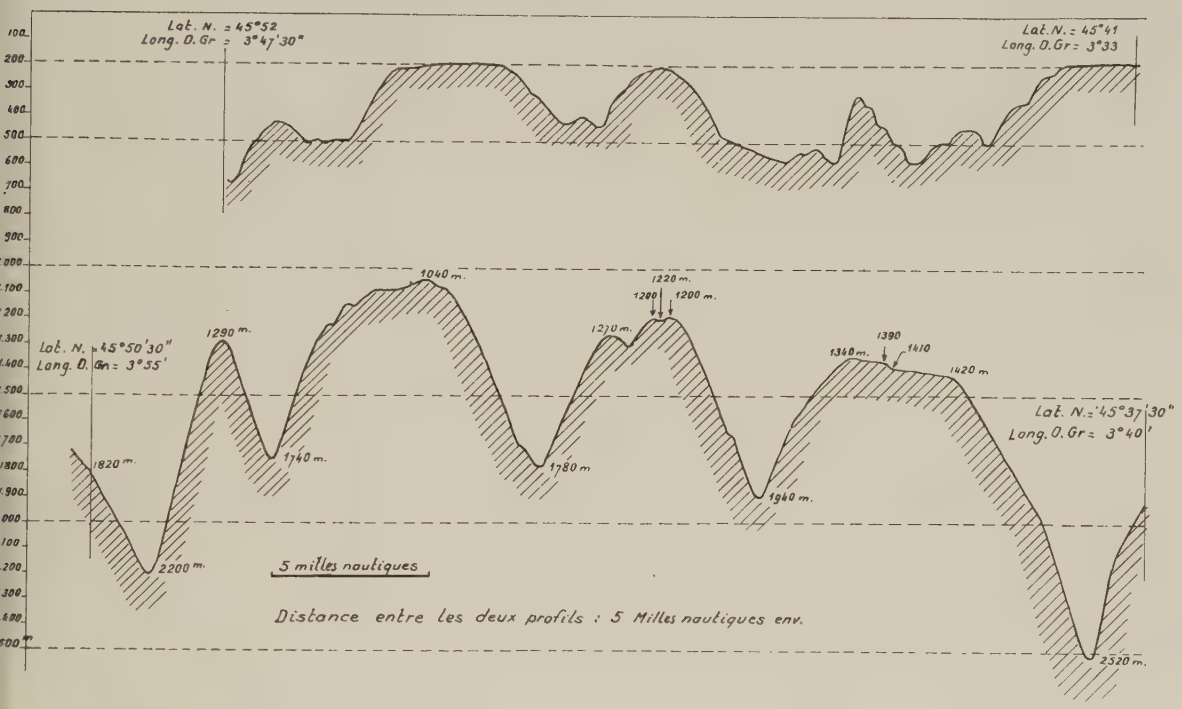


FIG. 2. — *Deux sections parallèles distantes de 5 milles, montrant le profil du fond.*

La localisation des schistes rouges dans la presqu'île armoricaine permet de penser que des erches ultérieures préciseront l'origine et la répartition de cet intéressant dépôt.

En résumé, les sondages faits en 1956 par le « Président Théodore Tissier » ont permis de nnaître la complexité topographique du talus du plateau continental du Golfe de Gascogne. sédiments actuels paraissent en général, y présenter une faible épaisseur. La présence de schiste ge cambrien parmi les galets dragués dans une tête de vallée sous-marine confère à ceux-ci une ine armoricaine.

BIBLIOGRAPHIE

LE DANOIS (Ed.) et BEAUGÉ (L.). — 1934. — Sur le relief du bord du plateau continental à l'Ouest de l'entrée de la Manche. — C. R. Acad. Sc., **199**, p. 550-552.

BOURCART (J.) et MARIE (P.). — 1951. — Sur la nature du « Rebord continental » à l'Ouest de la Manche. — C. R. Ac. Sc., **232**, p. 2346-2348.

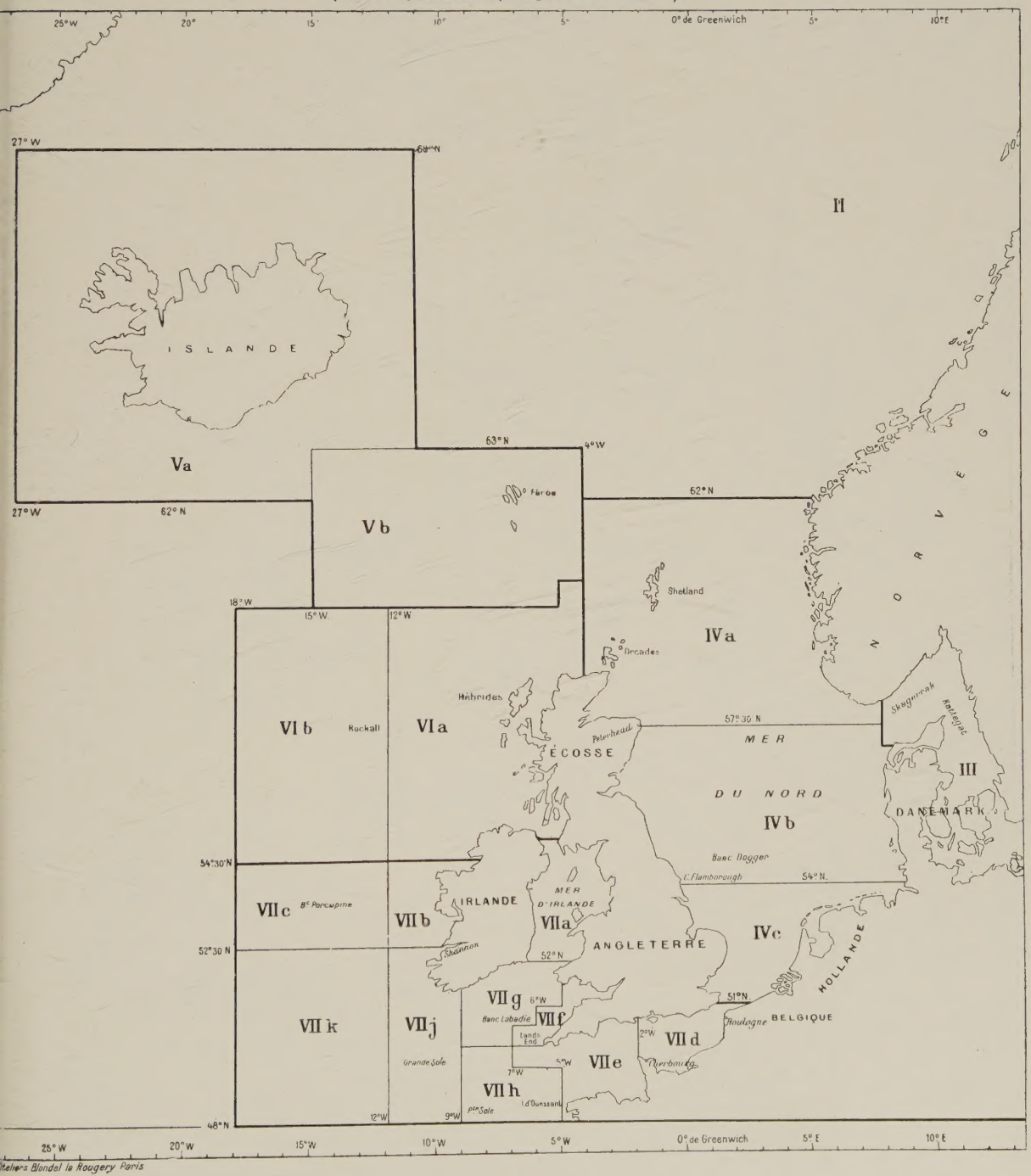
BOURCART (J.). — 1950. — Le socle continental de Toulon à la frontière espagnole. — Conférences du C.R.E.O., n° 3, p. 1 à 10.

STATISTIQUES DES RÉGIONS DE PÊCHE

1956

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

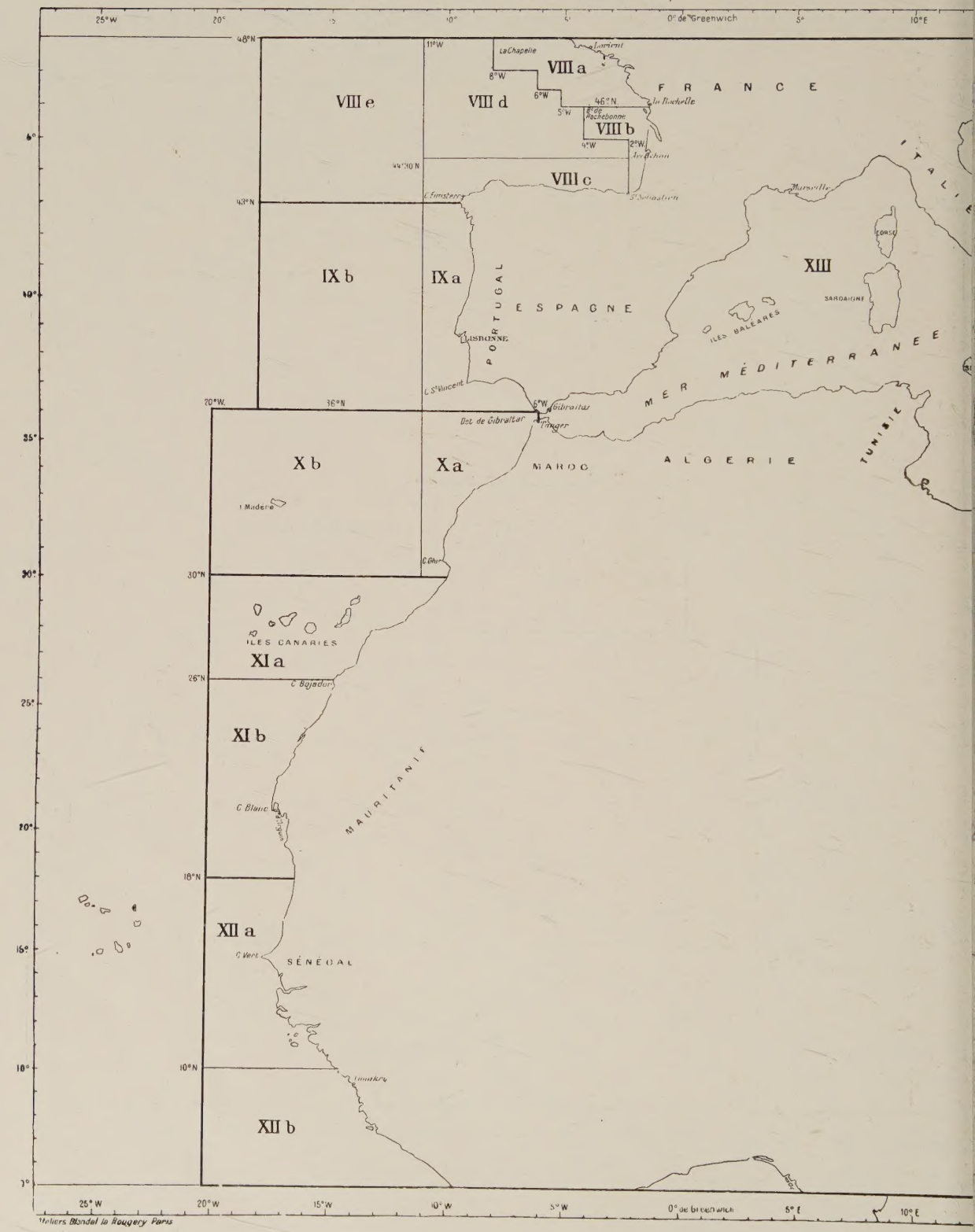
(Convention Internationale)



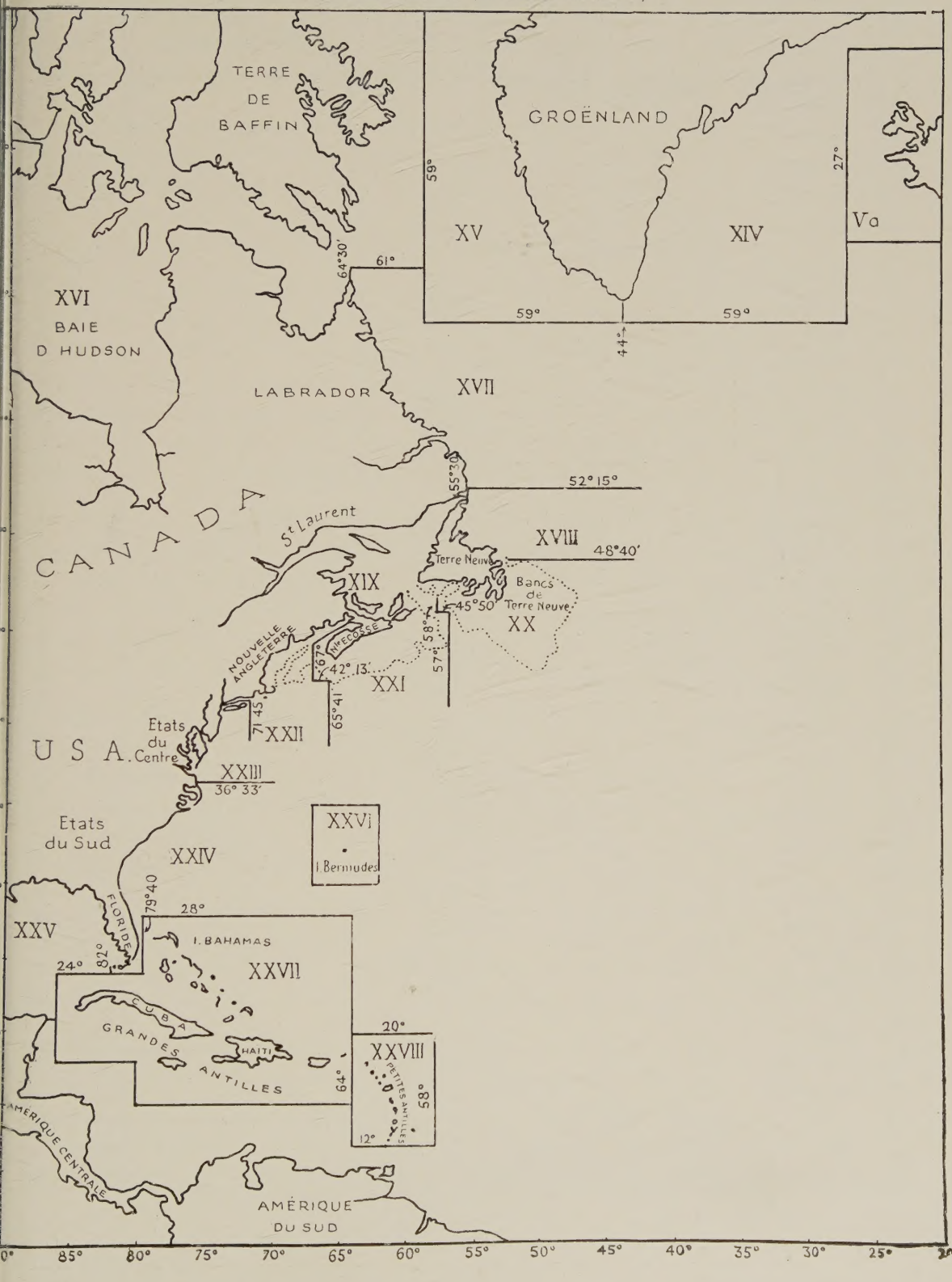
Ateliers Blondel la Rougery Paris

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

(Convention Internationale)



Ateliers Blondel la Rougery Paris

DISTRIBUTION DES LIEUX DE PÊCHE

(Convention Internationale)